



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re the Application of

Teruo MAEDA et al.

Application No.: 10/626,712

Filed: July 25, 2003

Docket No.: 116672

For: OPTICAL SCANNER

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-360458 filed December 12, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/tmw

Date: October 7, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 4 5 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 4 5 8]

出 願 人 富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 1 7 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE01-01610

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内 3 丁目 7 番 1 号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

 【氏名】 前田 輝夫

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県岩槻市府内 3 丁目 7 番 1 号 富士ゼロックス株式会社岩槻事業所内

 【氏名】 三上 敬一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005496

 【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079049

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中島 淳

 【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084995

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 和詳

 【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザと、
前記半導体レーザが実装された回路基板と、
前記半導体レーザから出射されたレーザ光を偏向走査する偏向器と、
前記回転多面鏡で偏向走査されたレーザ光を感光体に結像させる結像光学系と、
前記回路基板が取付面に取り付けられた光学箱と、
を備え、前記半導体レーザのレーザ光の出射方向が回路基板に沿っており、
前記取付面に沿って回路基板を移動することによって前記半導体レーザの光軸調整が行なわれることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 前記レーザ光の光軸方向と主走査方向の光軸調整は、前記回路基板を前記取付面に沿って移動させることによって行なうことを特徴とする請求項 1 記載の光走査装置。

【請求項 3】 前記レーザ光の主走査方向を含む面内における出射角度の光軸調整は、前記回路基板を前記取付面に沿って移動させることによって行なうことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】 前記レーザ光の副走査方向の光軸調整は、回路基板に対して半導体レーザを移動させることによって行なうことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

【請求項 5】 前記半導体レーザは、3 本のリードが 1 平面内に配置されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像信号に応じてレーザービームを走査する光走査装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、レーザービームを走査して画像の記録を行うレーザービームプリンタや、デジタル複写機などの画像記録装置が広く使用されている。

【0003】

このような画像記録装置では、光走査装置において光源である半導体レーザーの光軸調整を行なうことが必要である。従来例として様々な光軸調整する構成が提案されている。以下、いくつかの光軸調整の機構を説明する。

【0004】

従来例に係る画像記録装置に使用される光走査装置200（以下、従来例1という）では、図19に示すように、光源装置202の半導体レーザー204（図20参照）から発光されたレーザー光はコリメータレンズ206によって平行化され、さらにシリンダレンズ208によって回転多面鏡210の反射面に線状に集光され、その反射光は結像レンズ212及び折り返しミラー214を経て、図示しない感光体ドラム上に結像し、回転多面鏡210の回転による主走査と感光体ドラムの回転による副走査によって感光体ドラム上に静電潜像を形成する。

【0005】

一方、光学箱216の側壁216Aに取り付けられた光源装置202は、図20に示すように、金属円筒型半導体レーザー204がレーザー出射光軸が基板面218Aに垂直になるように回路基板218に取り付けられている。回路基板218の反対側には回路素子や電源用のコネクタ220等が取付けられている。

【0006】

ところで、図19に示すように、このような光源装置202は、光学箱216の側壁216Aに設けられた開口部（図示せず）に半導体レーザー204が挿入され、側壁216Aに設けられた複数の取付け座面（図示せず）に対して回路基板218がネジ222により固定されることよって取り付けられている。

【0007】

したがって、光源装置200に対して光源調整を行なう場合には、半導体レーザー204からレーザー光を出射させながら光軸とコリメータレンズ206の光軸を一致させるように、光源装置202（回路基板218）を光軸方向（Z方向）と直交するX方向とY方向に調整し、光軸が一致したところでネジ222を締め付

ける。次に、コリメータレンズ 206 を通過したレーザ光が平行光となるように、コリメータレンズ 206 を光軸方向(Z 方向)に移動させ、感光体上でのピントが合ったところでコリメータレンズ 206 を固定する。

【0008】

続いて、他の光源装置（例えば、特許文献 1。以下、従来例 2 という）の光軸調整について、図 21 を参照して説明する。なお、従来例 1 と同様の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0009】

光源装置 230 は二つの支持部材で構成されており、基台（光学箱）232 の側壁 232A に取り付けられるものである。光源装置 230 は、ネジ 234 によって基台 232 に取り付けられる第一支持部材 236 と、第 1 支持部材 236 にネジ 238 で取り付けられる第 2 支持部材 240 を備える。この光源装置 230 において、ドライバー等でネジ 234 を回動して緩めることによって第一支持部材 236 は基台 232 に対して上下(Y 方向)、左右(X 方向)の 2 つの自由度で移動可能となり、ネジ 234 を締結することによって第一支持部材 236 が所定位置に固定される。一方、第 2 支持部材 240 はその略中央位置に半導体レーザ 242 が取り付けられていると共に、案内孔 244A、244B に第一支持部材 236 の一面に垂直に立設された案内軸 246A、246B が挿通されており、第二支持部材 240 が案内軸 246A、246B に沿って移動可能とされている。

【0010】

したがって、ネジ 238 を回動することにより第二支持部材 240 を光軸方向(Z 方向)に平行移動させることができる。

【0011】

一方、画像記録装置の高速化、高解像度化のために光走査装置に要求されるのが、走査速度の高速化と光学性能の向上である。このような観点から、回転多面鏡の反射面の面幅よりも入射させるレーザビームの幅を大きくした光走査装置（オーバーフィールド光走査装置）が提案されている。このオーバーフィールド光走査装置では、上述のように回転多面鏡の反射面の面幅よりも入射させるレーザビームの幅の方が大きいので、レーザービームの全光束のうち記録ビームとし

て反射される光束の位置は、回転多面鏡の回転に伴って主走査方向と対応する方向に沿って移動する。したがって、走査角により光束内の使用するレーザービームが異なるため、レーザービームの強度分布が走査線の光量分布に大きな影響を及ぼすことになる。このため、オーバーフィールド光走査装置では、主走査方向における光軸の傾斜調整可能な構成が必要とされる。具体的には、図 2 2、図 2 3 に示すように、オーバーフィールド光走査装置 2 5 0 は、第 1 支持部材 2 3 6 に設けられ軸体 2 5 2 に支持された半導体レーザ 2 4 2 が取り付けられた第 2 支持部材 2 4 0 の一端を板バネ 2 5 4 で弾性的に押えると共に、他端を第 1 支持部材 2 3 6 に螺合された調整ネジ 2 5 6 で係止する構成とされている。

【0 0 1 2】

したがって、調整ネジ 2 5 6 を回動させることにより、第 2 支持部材 2 4 0 が軸体 2 5 2 を中心として回転（傾斜）してレーザ光の光軸を主走査方向において θ （図 2 3 参照）だけ傾斜させる調整を行なう。

【0 0 1 3】

なお、画像記録装置には、近年、高速化及び高解像度化と低コスト化が要求されており、これらの相反する条件をバランス良く満たすことが重要となっている。それらの条件を満足するものとして、低コストの発光素子開放型半導体レーザ装置がある（例えば、特許文献 2）。

【0 0 1 4】

【特許文献 1】

特開昭 6 4 - 6 9 1 7 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 7 7 6 0 4 号公報

【0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

従来例 1、2 で開示された光軸調整方法は、それぞれ光軸調整方法が煩雑である。

【0 0 1 6】

すなわち、従来例 1 では、金属円筒型半導体レーザ（以下半導体レーザと言う）

2 0 4 とコリメータレンズ 2 0 6 の光軸合わせのため、半導体レーザを支持する回路基板 2 1 8 を光軸方向と垂直な平面(X Y 平面)内で調整し、その後、コリメータレンズ 2 0 6 を光軸方向に移動させ、光軸方向(Z 方向)の調整を行なっている。

【0 0 1 7】

また、従来例 2 では、第 1 支持部材 2 3 6 を X Y 平面内で調整して光軸合せを行ない、第 2 支持部材 2 4 0 を Z 方向に移動させることによって光軸方向の調整をしなければならない。しかも、光源装置は、第 1 支持部材 2 3 6、第 2 支持部材 2 4 0 の 2 枚のプレートや多数の案内軸やネジが必要となり、部品点数が増大してしまう。

【0 0 1 8】

このように、従来例 1、2 では調整工程が煩雑になり、また、光軸調整のために光源装置を構成する部品点数が多くなり光源装置の製造コストが高くなる。

【0 0 1 9】

また、従来例 1、2 に示すように光学箱の側壁に光源装置の基板を取り付ける場合には、例えば、従来例 1 では光学箱 2 1 6 の側壁 2 1 6 A の高さ H 1 (図 1 9 参照) を光源装置 2 0 2 の回路基板 2 1 8 の高さ h 1 (図 1 9 参照) よりも大きく作ることが多い。これは、光源装置 2 0 2 が光学箱 2 1 6 に外付けされているために、回路基板 2 1 8 への接触によって光軸調整等が狂わないようにするためである。

【0 0 2 0】

このように、光学箱 2 1 6 の高さが回路基板 2 1 8 によって規定されるため、光走査装置 2 0 0 (光学箱 2 1 6) の小型化が困難となっていた。

【0 0 2 1】

さらに、コネクタの抜き差し等作業性容易のために、光源装置 2 0 2 をカバー等で覆わないことが多い。この結果、半導体レーザ 2 0 4 の出射面への塵芥等が付着し、光量低下による画質濃度の低下、塵芥でレーザ光が遮ることによって白筋などのデフェクトが生じていた。図 2 4 に、塵芥等の影響を示した模式図を示す。すなわち、仮に同じ径 ϕd のホコリ 2 7 0 が、外付けの半導体レーザ 2 0 4

のカバーガラス面 2 7 2 に付着した場合と、内蔵のコリメータレンズ 2 0 6 に付着した場合とを比較している。すなわち、コリメータレンズ 2 0 6 にホコリ 2 7 0 が付着した場合には、レーザ光が平行光（光束の径 ϕX ）とされているためホコリ 2 7 0 によるレーザ光に対する影響は $\phi d / \phi X$ となるが、カバーガラス面 2 7 2 にホコリ 2 7 0 が付着した場合にはレーザ広がり角の影響が出てレーザ光に対する影響（ $\phi D 1 / \phi X$ ）が大きくなる。これは、感光体上でのデフェクトの大きさの違いとなるため、外付けの半導体レーザ 2 0 4 への防塵が必要となる。

【 0 0 2 2 】

特に、コストダウンのために発光素子開放型半導体レーザを採用した場合にはカバーの必要性が高いが、カバーの取り付けによってコストダウンの効果が相殺されてしまうという問題がある。

【 0 0 2 3 】

さらにまた、光学箱 2 1 6 の外側に光源装置 2 0 2 が露出していれば、組立作業やメンテナンス中にオペレータが回路基板 2 1 8 に誤って触れ、半導体レーザ 2 0 4 を静電破壊する例が往々にしてあり、この際、調整部品である光源装置 2 0 2 の交換を安易にできず、再組立、再調整が必要になる。また、フィールドにおいては、光走査装置自体の交換が必要、と非常に重大なトラブルとなってしまう。

【 0 0 2 4 】

またさらに、図 2 5 に示すのは、従来の光走査装置の本体フレーム 2 8 2 に固定され、光学箱 2 1 6 が熱変形した状態を模した図である。光走査装置 2 8 0 の光学箱 2 1 6 は、画像記録装置の本体フレーム 2 8 2 に複数箇所をネジ 2 8 4 で固定されるのが一般的である。このような光走査装置 2 8 0 においては、動作中のモータ、電気回路、及び摺動部分等から発生する熱で、画像形成装置内部全体の温度が上昇する。このとき、光走査装置 2 8 0 の光学箱 2 1 6 と本体フレーム 2 8 2 の材質が異なると、図 2 5 に示すように、両者の熱膨張率の差によって光学箱 2 1 6 のベース面 2 1 6 B が撓み、側壁 2 1 6 A が倒れることがある。特に、固定ネジ 2 8 4 が光学箱 2 1 6 のベース面 2 1 6 B の近くに配設され、本体フ

レーム 2 8 2 の線膨張率より光学箱 2 1 6 の線膨張率が大きい場合は、温度上昇によって光学箱 2 1 6 全体が上方へ太鼓状に変形し、光学箱 2 1 6 の側壁 2 1 6 A は外側に倒れる。これは、光学箱 2 1 6 の膨張が、ベース面 2 1 6 B において固定ネジ 2 8 4 で規制されているのに対し、側壁 2 1 6 A では比較的規制を受けないからと考えられる。この結果、光源装置 2 0 2 から出射されるレーザ光 L の光軸が上方にシフトし、感光体に対する照射位置が変動したり、また、レーザ光が感光体に至る前にケラレたりして、画像品質の劣化を生じるおそれがある。

【 0 0 2 5 】

また、従来例 1 においては、図 2 0 に示すように、半導体レーザ 2 0 4 は回路基板 2 1 8 にレーザ出射光軸が基板面に垂直になるように取付けられており、元来、光軸の傾きを調整可能にはなっておらず、主走査方向の半導体レーザの光軸の傾き θ を調整するためには、X Y Z 方向の調整部品と別部品で構成し、調整しなければならないという不都合があった。

【 0 0 2 6 】

そこで本発明は、半導体レーザを使用した光走査装置において、光軸調整を容易にできる光走査装置を提供することを目的とする。また、高画質な光走査を可能とする光走査装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、半導体レーザと、前記半導体レーザが実装された回路基板と、前記半導体レーザから出射されたレーザ光を偏向走査する回転多面鏡と、前記回転多面鏡で偏向走査されたレーザ光を感光体に結像させる結像光学系と、前記回路基板が取付面に取り付けられた光学箱と、を備え、前記半導体レーザのレーザ光の出射方向が回路基板に沿っており、前記取付面に沿って回路基板を移動することによって前記半導体レーザの光軸調整が行なわれることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 記載の発明の作用について説明する。

【 0 0 2 9 】

半導体レーザが取り付けられた回路基板を光学箱の取付面に沿って移動させるだけでレーザ光の調整することができるので、光軸調整が容易になる。特に、半導体レーザから出射されるレーザ光の出射方向が回路基板に沿うように半導体レーザが回路基板に実装されているため、例えば焦点位置調整も回路基板を移動させるだけででき、調整が容易になる。

【0030】

また、レーザ光の出射方向が回路基板に沿っているため、光学箱のベース面（取付面）に回路基板（半導体レーザ）を配設することができ、光学箱の外壁に回路基板が装着される場合と比較して光学箱の側壁の高さを低くすることができ、光学箱全体を小型化することができる。

【0031】

さらに、光学箱はベース面で装置本体フレームにネジ止めなどで固定されているため、光学箱と本体フレームの熱膨張率の違いによって光学箱が変形しても、側壁と比較してベース面の変形は小さい。したがって、光学箱のベース面（取付面）に回路基板（半導体レーザ）を配設した場合には、熱膨張による光学箱の変形による光軸のずれが抑制されて高画質な画像形成を行なうことができる。

【0032】

さらにまた、略密閉される光学箱の内部（ベース面）に回路基板を配設することによって、半導体レーザに対する塵埃の付着が抑制され、画像劣化が防止される。

【0033】

【発明の実施の形態】

本発明の第1実施形態に係る光走査装置および光軸調整について図1～図16を参照して説明する。

【0034】

先ず、光走査装置について概略説明を行ない、本発明の要部である光源装置および光軸調整を行なう治具の説明を行なう。

（光走査装置の概略説明）

光走査装置10は、図1に示すように、光源装置12の発光素子開放型半導体

レーザ（以下、半導体レーザという）14から照射されたレーザ光がコリメータレンズ16によって平行化され、さらにシリンドリカルレンズ18によって回転多面鏡20の反射面に線状に集光され、その反射光が結像レンズ22及び折り返しミラー24を経て図示しない感光体ドラム上に結像する構成である。感光体に結像するレーザ光は、回転多面鏡20の回転による主走査と感光体ドラムの回転による副走査によって感光体ドラム上に静電潜像を形成する。また、回転多面鏡20の反射光の一部は検出ミラー26によって走査開始信号検出器28に導かれ、走査開始信号として光源装置12の半導体レーザ14に送信される。半導体レーザ14はこれを受けて書き込み変調を開始する。なお、光走査装置10を構成する上記構成部品が配設される光学箱30は、上部に取り付けられる図示しないカバーによって略密閉される。

（光源装置）

次に、光源装置12について図2～図9を参照して詳細に説明する。

【0035】

光源装置12は、光学箱30のベース面30Aに実装されるものであって、半導体レーザ14と、半導体レーザ14が固着される回路基板32と、半導体レーザ14を弾性的に保持する弾性部材34と、半導体レーザ14からの出射光の光軸をY方向調整を行なうためのアングル部材36とから基本的に構成される。

【0036】

半導体レーザ14は、発光素子が外部に露出された開放型の半導体レーザ（例えば、鳥取三洋電機株式会社製フレーム型ダイオード（DL-3150））であり、図3に示すように、略矩形状の樹脂製の外郭絶縁枠38に両側面に弾性部材34に保持される金属製のリードフレーム40A、40Bが形成されると共に、後面に同一平面上に配置された3本のリード42が設けられている。

【0037】

回路基板32は、図4に示すように、略矩形状の板体であって、前方に半導体レーザ14取付用の凹部44が形成されており、凹部44内に収納された半導体レーザ14の3本のリード42を回路基板32のハンダ面側（本実施形態では図の下面）に直接ハンダして取り付ける。これにより、レーザの出射光の振動方向

のうち光軸を含み回転多面鏡 2 0 による主走査に対応する主走査方向（X 方向）と回路基板面 3 2 A が平行になるように実装されることになる。また、同時にレーザの出射光の振動方向うち光軸を含み X 方向と直交する副走査方向（Y 方向）も回路基板面 3 2 A と垂直になるように実装されれば望ましい。これは、回路基板 3 2 に対する半導体レーザ 1 4 の位置ずれを最小にして保持することで光軸調整を容易にできるためであり、できれば治具等で位置決めしてハンダ作業することが望ましい。

【 0 0 3 8 】

また、回路基板 3 2 には、回路基板 3 2 をベース面 3 0 A のボス 4 6 に取り付けるための長孔 4 8 と、弾性部材 3 4 、アングル部材 3 6 を回路基板 3 2 に固定するための取付孔 5 0 と、後述する治具用の治具孔 5 2 が形成されると共に、回路基板 3 2 に電源等を供給するコネクタ 5 4 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

続いて、回路基板 3 2 に実装後の半導体レーザ 1 4 を保持する弾性部材 3 4 について説明する。

【 0 0 4 0 】

弾性部材 3 4 は、図 5 に示すように、長形状の板体 5 6 の中央部に下方に折り曲げられた一对の舌片 5 8 A、5 8 B と、半導体レーザ 1 4 のリードフレーム 4 0 A、4 0 B を舌片 5 8 A、5 8 B と共に挟持する押圧片 6 0 とが形成されている。

【 0 0 4 1 】

舌片 5 8 A は、板体 5 6 から下方に傾斜しているスロープ 6 2 A と、スロープ 6 2 A の先端で板体 5 6 に平行に折り曲げられた水平部 6 4 A と、水平部 6 4 A の先端で直角上方に折り曲げられた支持部 6 6 A とから形成されている。舌片 5 8 B も舌片 5 8 A と同様の構成である。

【 0 0 4 2 】

押圧片 6 0 は、板体 5 6 から鉛直上方に延在する支持部 6 8 と、支持部 6 8 の先端から直角に折り曲げられた水平部 7 0 と、水平部 7 0 の先端側で幅広とされた部分の両側部で鉛直下方に折り曲げられた一对の押え部 7 2 A、7 2 B とから

構成されている。一对の押え部 7 2 A、7 2 Bは、図 6 に示すように、側面視において半円形状であり、その R 面の先端が舌片 5 8 A、5 8 Bの支持部 6 6 A、6 6 Bと所定間隔を形成するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

なお、一对の舌片 5 8 A、5 8 Bの支持部 6 6 A、6 6 Bの X 方向間隔および、押圧片 6 0 の一对の押え部 7 2 A、7 2 Bの X 方向間隔は、半導体レーザ 1 4 の外郭絶縁枠 3 8 の幅よりも僅かに大きく設定されている。

【 0 0 4 4 】

また、板体 5 6 の両端には、弾性部材 3 4 を回路基板 3 2 に取付けるための一对の孔部 7 4 が形成されている。

【 0 0 4 5 】

このように構成された弾性部材 3 4 に、回路基板 3 2 に実装された半導体レーザ 1 4 を挟持させる。

【 0 0 4 6 】

具体的には、弾性部材 3 4 の舌片 5 8 A、5 8 Bの支持部 6 6 A、6 6 Bの間および押圧片 6 0 の押え部 7 2 A、7 2 Bの間に半導体レーザ 1 4 の外郭絶縁枠 3 8 を差し込んでいく。この結果、図 6 ～図 8 に示すように、半導体レーザ 1 4 のリードフレーム 4 0 A、4 0 Bが舌片 5 8 A、5 8 Bの支持部 6 6 A、6 6 Bと押圧片 6 0 の押え部 7 2 A、7 2 Bに挟持される。このように、弾性部材 3 4 が半導体レーザ 1 4 のリードフレーム 4 0 A、4 0 Bを挟持する構成としたため、半導体レーザ 1 4 を保持する際に金属製のリードフレーム 4 0 A、4 0 Bの上下対向する位置で弾性部材 3 4 からの荷重をうけることになり、樹脂製の外郭絶縁枠 3 8 にはなんら荷重が作用しない。すなわち、弾性部材 3 4 によって半導体レーザ 1 4 を保持することによって、半導体レーザ 1 4 の内部発光素子が影響を受けることを回避できる。

【 0 0 4 7 】

次に、アングル部材 3 6 と調整ネジ 8 0 について図 2 を参照して説明する。

【 0 0 4 8 】

アングル部材 3 6 は、中央に後述する調整ネジ 8 0 が螺合されている中央部 8

2 と、中央部 8 2 の両側部で折り曲げられて中央部 8 2 より一段低くなった当接部 8 4 とから構成されている。

【 0 0 4 9 】

当接部 8 4 には孔部 8 6 が設けられており、回路基板 3 2 の下側から回路基板 3 2 の取付孔 5 0、弾性部材 3 4 の孔部 7 4 を挿通された雄ネジ 8 8 が挿通され、雌ネジ 9 0 が螺合されることによって、回路基板 3 2、弾性部材 3 4、アングル部材 3 6 が一体化される（図 9 参照）。

【 0 0 5 0 】

一方、中央部 8 2 に設けられた調整ネジ 8 0 は、頭部が中央部 8 2 の上部に位置すると共に、先端部 8 0 A が下部に突出している。したがって、アングル部材 3 6 が回路基板 3 2、弾性部材 3 4 と一体化されることによって、調整ネジ 8 0 の先端部 8 0 A が弾性部材 3 4 の押圧片 6 0 の上面に接することになる（図 6 参照）。したがって、光軸調整において、調整ネジ 8 0 を回動して上下動させることで、光軸の Y 方向調整（以下、Y 調整という）が可能となる。なお、この調整ネジ 8 0 の先端部 8 0 A が押圧片 6 0 を押圧する位置は、平面視において、アングル部材 3 6、弾性部材 3 4 に対して対称であり、その重心位置で押圧片 6 0 に荷重を作用させることで、半導体レーザ 1 4（リードフレーム 4 0 A、4 0 B）に荷重が均等に加わるようにしてある。

【 0 0 5 1 】

なお、図 2 に示すように、光学箱 3 0 のベース面 3 0 A には、上面が主走査面と平行とれた基板取付け用のボス 4 6 が 2 個設けられている。ボス 4 6 の上面には、基板取付け用のネジ孔 9 2 が形成されており、回路基板 3 2 の長孔 4 8 を挿通されたネジ 9 4 が螺合されることによつて、回路基板 3 2 が主走査面と平行とされてボス 4 6 に取り付けられる（図 9 参照）。

（光源装置の光軸調整方法）

次に、光軸調整と光軸調整に用いられる治具について説明する。なお、調整治具は概略構成を示し、調整治具の X 方向、Z 方向へのスライド機構などは説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

調整治具 100 は、図 10 に示すように、XY プレート 102 と、 θ プレート 104 と、支点ピン 106、固定ピン 108、一对のセットピン 110A、110B から基本的に構成されている。

【0053】

支点ピン 106、固定ピン 108、セットピン 110A、110B には、それぞれ拡径された頭部を有しており、XY プレート 102 と θ プレート 104 が積層された状態で上部（ θ プレート 104 側）から各ピンを挿入することによって各ピンの先端が所定位置に停止するように形成されている。また、セットピン 110A、110B の先端には、縮径するテーパ部 112A、112B が形成されており、回路基板 32 の治具孔 52 に先端が挿入可能とされている。

【0054】

一方、XY プレート 102、 θ プレート 104 には、孔部 114A、114B、116A、116B が形成され、それぞれに支点ピン 106、固定ピン 108 が挿入されることにより XY プレート 102 と θ プレート 104 がガタなく固定される構成である（図 11、図 12 参照）。

【0055】

また、XY プレート 102 と θ プレート 104 には、それぞれ一对の孔部 118A、118B、120A、120B が形成されており、セットピン 110A、110B が挿通されて回路基板 32 に設けられた治具穴 52 に先端のテーパ部 112A、112B が挿入されることによって、調整治具 100 と回路基板 32 が一体的に動作可能とされる構成である。なお、XY プレート 102 の孔部 118A、118B は、セットピン 110A、110B の径よりも大きく形成されており、孔部 118A、118B 内でセットピン 110A、110B が移動可能とされている（図 14（A）参照）。一方、 θ プレート 104 の孔部 120A、120B は、セットピン 110A、110B の径とほぼ同等に形成されている。

【0056】

さらに、XY プレート 102 と θ プレート 104 には工具挿入用の工具孔 122A、122B、124A、124B が設けられており、調整治具 100 を光源装置 12 上に配置した状態で調整治具 100 の上部から工具を挿入して回路基板

32上のネジ94を回動可能にするものである。

【0057】

このような調整治具100を用いて光源装置12の光軸調整方法について説明する。

【0058】

まず、X方向、Z方向における光軸調整（以下、X調整、Z調整という）を行なう。具体的には、XYプレート102と θ プレート104を積層して孔部116A、114Aに支点ピン106、孔部116B、114Bに固定ピン108を挿入することによりXYプレート102と θ プレート104をガタなく固定して調整治具100をセットした後、一对のセットピン110A、110Bを θ プレート104の孔部120A、120B、XYプレート102の孔部118A、118Bに挿通させ、テーパ部112A、112Bを回路基板32の治具孔52に差し込む。この結果、治具100と光源装置12が一体的に移動可能とされる。

【0059】

その状態で、調整治具100を光源装置12と共にX方向、Z方向へ移動し、光軸が所定位置にきたら停止する。この結果、光源装置12がX方向、Z方向において位置決めされる。

【0060】

さらに、光軸角度 θ の調整（以下、 θ 調整という）が必要なら固定ピン108を孔部114B、116Bから引き抜き、支点ピン106を中心（回転軸）として θ プレート104と共に回路基板32を θ だけ主走査方向に回動する（図14（A）→図14（B）参照）ことで半導体レーザ14の出射光の光軸を θ 調整する。

【0061】

この場合、セットピン110A、110Bは、孔部120A、120Bにガタなく差し込まれ、孔部118A、118B内で移動自在とされているため、XYプレート102に対して θ プレート104が回路基板32と共に回動することになる。

【0062】

そして、調整治具 100 の工具孔 124 (124B)、122A (122B) から工具を差し込み、ネジ 94 を締め付ける。これで光源装置 12 の X 方向、Z 方向、 θ 方向における光軸調整ができたことになる。

【0063】

この際、支点ピン 106 が半導体レーザ 14 の発光点 P 上に位置している (図 12、図 13 参照) ことによって、X 方向、Z 方向における調整状態からの位置ずれを防止できるため、工程上戻りなく調整可能となる。なお、調整手順で先に θ 調整を行い、その後で X 調整、Z 調整を行ってもよい。

【0064】

続いて Y 方向の調整 (以下、Y 調整という) を行なう際には、調整治具 100 を光源装置 12 から下ろして、調整ネジ 80 を回動させて先端部 80A を昇降させ、先端部 80A が押圧している弾性部材 34 の押圧片 60 を変位させることによって調整を行なう。ただし、先の調整 (X 調整、Z 調整、 θ 調整) 状態を維持することが必要である。その時の半導体レーザ 14 の動きを図 15 の Y 調整概念図を参照して説明する。

【0065】

図 15 は、調整ネジ 80 の回動により、半導体レーザ 14 がわずかに下側に移動した状態を示す図である。半導体レーザ 14 は直接回路基板 32 に実装しており、自由度が規制された状態であるが、半導体レーザ 14 のリードフレーム 40A、40B を上下から挟持するように構成された舌片 58A、58B と押圧片 60 に自由支持されている。また、押圧片 60 の押え部 72A、72B の形状を R 形状とすることで、押圧片 60 の弾性変形状態に拘わらず、リードフレーム 40A、40B 上面とは点接触 (点押し) となる。一方、舌片 58A、58B は、弾性変形に拘わらず、支持部 66A、66B のリードフレーム 40A、40B の下面支持部分 (線受け部分) の水平度を確保できる。したがって、調整ネジ 80 の回動によって半導体レーザ 14 は水平状態のまま上下動することになる。特に、Y 方向の移動範囲は本発明の光走査装置では、感光体上においておおよそノミナル $\pm 1\text{ mm}$ 程度でよく、半導体レーザ 14 自身では、この光学系の感度から $\pm 0.2\text{ mm}$ 程度とされる。したがって、半導体レーザ 14 が回路基板 32 に直接実

装されていてもリード42の変形で吸収でき、ハンダクラックを生ずることなくY調整を行なうことができる。

【0066】

なお、本実施形態においては、光源装置12の回路基板32のX方向中央部に半導体レーザ14を配置したが、光学箱30における配置要求に応じて任意の位置に半導体14を配設できる。例えば、図16に示すように、回路基板32のX方向端部側に半導体レーザ14を配設することができる。このように回路基板32に対して任意の位置に半導体レーザ14を配設することによって、光学箱30への取付けに最適な位置、形状を選択できる。

【0067】

本実施形態の光源装置12は、回路基板32に対して出射光の光軸が平行になるように半導体レーザ14が取り付けられており、また、光学箱30のベース面30Aに回路基板32をベース面30Aに平行に取り付けることによって、光軸調整を容易に行なうことができる。

【0068】

また、光学箱30のベース面30Aに回路基板32を取り付けるため、光学箱30の外壁30Bに回路基板32が取り付けられる場合と比較して光学箱30の高さH2（図1参照）を低くすることができる（ $H1 > H2$ （図19参照））。これは、外壁30Bに取り付ける場合には、回路基板32への接触によって光軸調整に狂いが生じないように、外壁30Bの高さH1（図19参照）を回路基板32の長さよりも長く設計するためである。

【0069】

さらに、ベース面30Aに光源装置12（回路基板32）を取り付ける構成としたため、光学箱30の側壁30Bに回路基板32を取り付ける構成と比較して、温度上昇による変形による光軸のずれが抑制される。光学箱30は一般的にベース面30Aで本体フレームにネジ止めされているため、本体フレームとの熱膨張率の違いにより光学箱30が変形する場合には、本体フレームに対するネジ止めで変形が拘束されるベース面30Aよりも上部が自由である側壁30Bの方が大きく変形するためである。

【0070】

さらに、光軸調整時にも、光学箱30のカバーをとるだけで、全ての光軸調整をすることができる。すなわち、調整治具100を光源装置12の上部に載置し、上部からXYプレート102および θ プレート104を移動させるだけでX調整、Z調整、 θ 調整が可能であると共に、調整治具100を取り除いて上部から調整ネジ80を回動させるだけでY調整が可能である。したがって、光軸調整の操作性が向上する。

【0071】

さらにまた、図示しないカバーによって略密閉される光学箱30の内部に光源装置12を配置したため、低コストの発光素子開放型半導体レーザ14を用いる場合でも半導体レーザ14にホコリが付着して画像が劣化することや半導体レーザ14の静電破壊を防止でき、低コストの光源装置12で高画質な光走査を行なうことができる。

【0072】

また、治具100と調整ネジ80によって光軸調整する構成としたために、光源装置12に必要な部品点数が削減され、光源装置12のコスト低減を達成できる。

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る光源装置について説明する。第1実施形態と同様の構成要素については同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0073】

図17に示すように、光源装置130に用いられる半導体レーザ14Aは、外観は金属円筒型半導体レーザであるが、低コストを狙って出射窓132のカバーガラスを除去したものである。ここでは、この半導体レーザ14Aを発光素子開放型半導体レーザの一種として扱う。

【0074】

半導体レーザ14AはLDソケット134に差し込まれて用いられるものであり、このLDソケット134が弾性部材34Aに保持される構成である。

【0075】

弾性部材 34A は、図 18 に示すように、中央部 136 に LD ソケット 134 を保持するための貫通孔 138A、138B が形成されており、両側部 140A、140B と太鼓橋状の変形部 142A、142B で連結されている。

【0076】

なお、弾性部材 34A の貫通孔 138A、138B に圧入されて保持された LD ソケット 134 は、リードが Flexible Printed Circuit (FPC) 144 を介して回路基板 32 に配線されている。

【0077】

このように構成された光源装置 130 では、調整治具 100 を用いて第 1 実施形態と同様に X 調整、Z 調整および必要な場合には θ 調整を行なうことができる。

【0078】

また、Y 調整する場合には、アングル部材 36 の調整ネジ 80 を回転することによって、左右対称に配置された変形部 142A、142B が弾性変形するだけなので、弾性部材 34A の中央部 136（半導体レーザ 14）の水平性を保つことができる。

【0079】

この結果、第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0080】**【発明の効果】**

本発明によれば、発光素子開放型半導体レーザを用いた光走査装置でも、高画質な光走査を行なうことができ、また、光軸調整が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る光走査装置を示す概略図である。

【図 2】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置を示す分解斜視図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施形態に係る半導体レーザを示す斜視図である。

【図 4】 本発明の第 1 実施形態に係る回路基板を示す斜視図である。

【図 5】 本発明の第 1 実施形態に係る弾性部材を示す斜視図である。

【図 6】 本発明の第 1 実施形態に係る半導体レーザの保持状態を説明する側面図である

【図 7】 本発明の第 1 実施形態に係る半導体レーザの保持状態を説明する斜視図である

【図 8】 本発明の第 1 実施形態に係る半導体レーザの保持状態を説明する正面図である。

【図 9】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置の組立状態を示す斜視図である。

【図 1 0】 本発明の第 1 実施形態に係る調整治具を示す分解斜視図である。

【図 1 1】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置に対する調整治具のセット状態を示す斜視図である。

【図 1 2】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置に対する調整治具のセット状態を示す側面図である。

【図 1 3】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置に対する調整治具のセット状態を示す正面図である。

【図 1 4】 (A)、(B) は、本発明の第 1 実施形態に係る調整治具による θ 調整前と θ 調整後を示す模式図である。

【図 1 5】 本発明の第 1 実施形態に係る Y 調整の調整状態説明図である。

【図 1 6】 本発明の第 1 実施形態に係る光源装置のバリエーションを示す斜視図である。

【図 1 7】 本発明の第 2 実施形態に係る光源装置を示す斜視図である

【図 1 8】 本発明の第 2 実施形態に係る光源装置を示す分解斜視図である。

【図 1 9】 従来例 1 に係る光走査装置の斜視図である。

【図 2 0】 従来例 1 に係る光源装置の斜視図である。

【図 2 1】 従来例 2 に係る光源装置の要部側面図である。

【図 2 2】 従来例 3 に係る光源装置の光軸調整前図である。

【図 2 3】 従来例 3 に係る光源装置の光軸調整後図である。

【図 2 4】 ホコリ付着による影響説明図である。

【図 2 5】 熱変形による光軸に対する影響説明図である。

【符号の説明】

1 0 … 光走査装置

1 4 … 発光素子開放型半導体レーザー

2 0 … 回転多面鏡（偏向器）

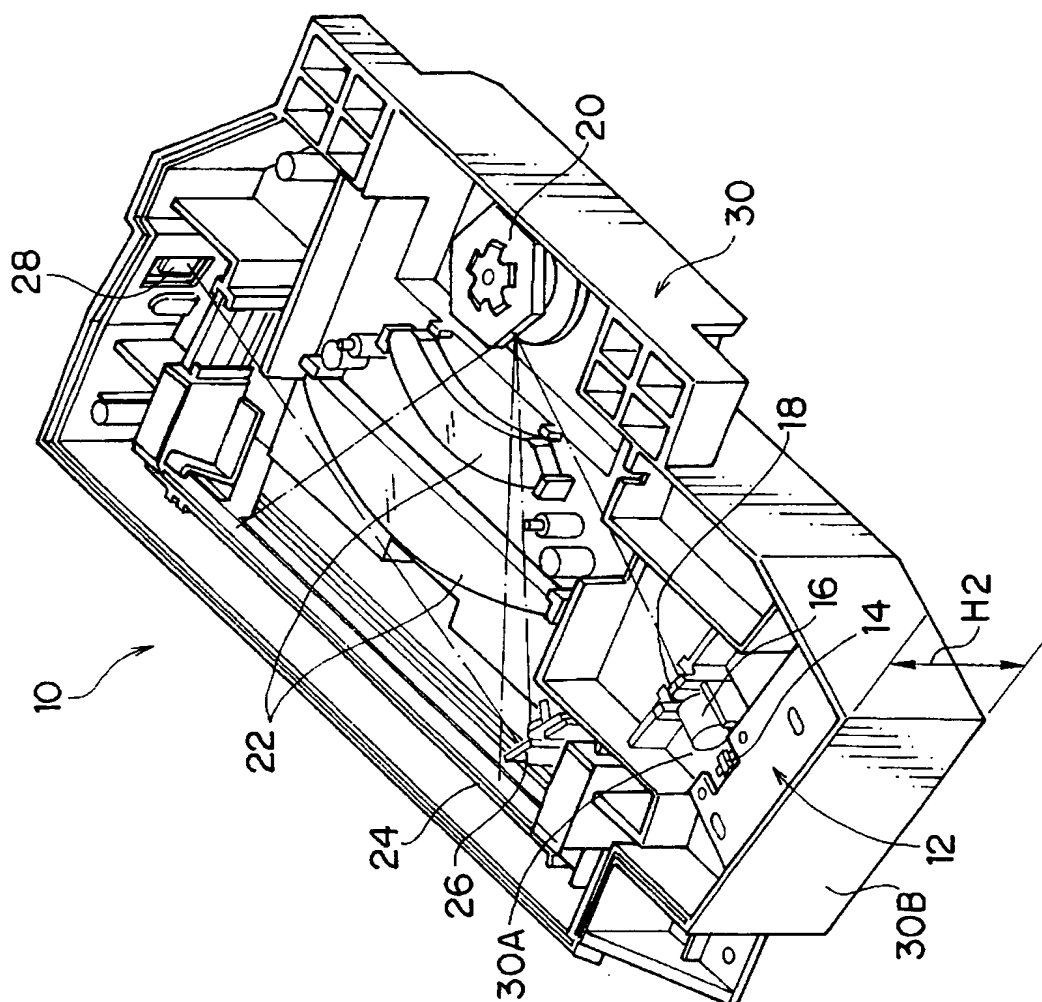
3 0 … 光学箱

3 2 … 回路基板

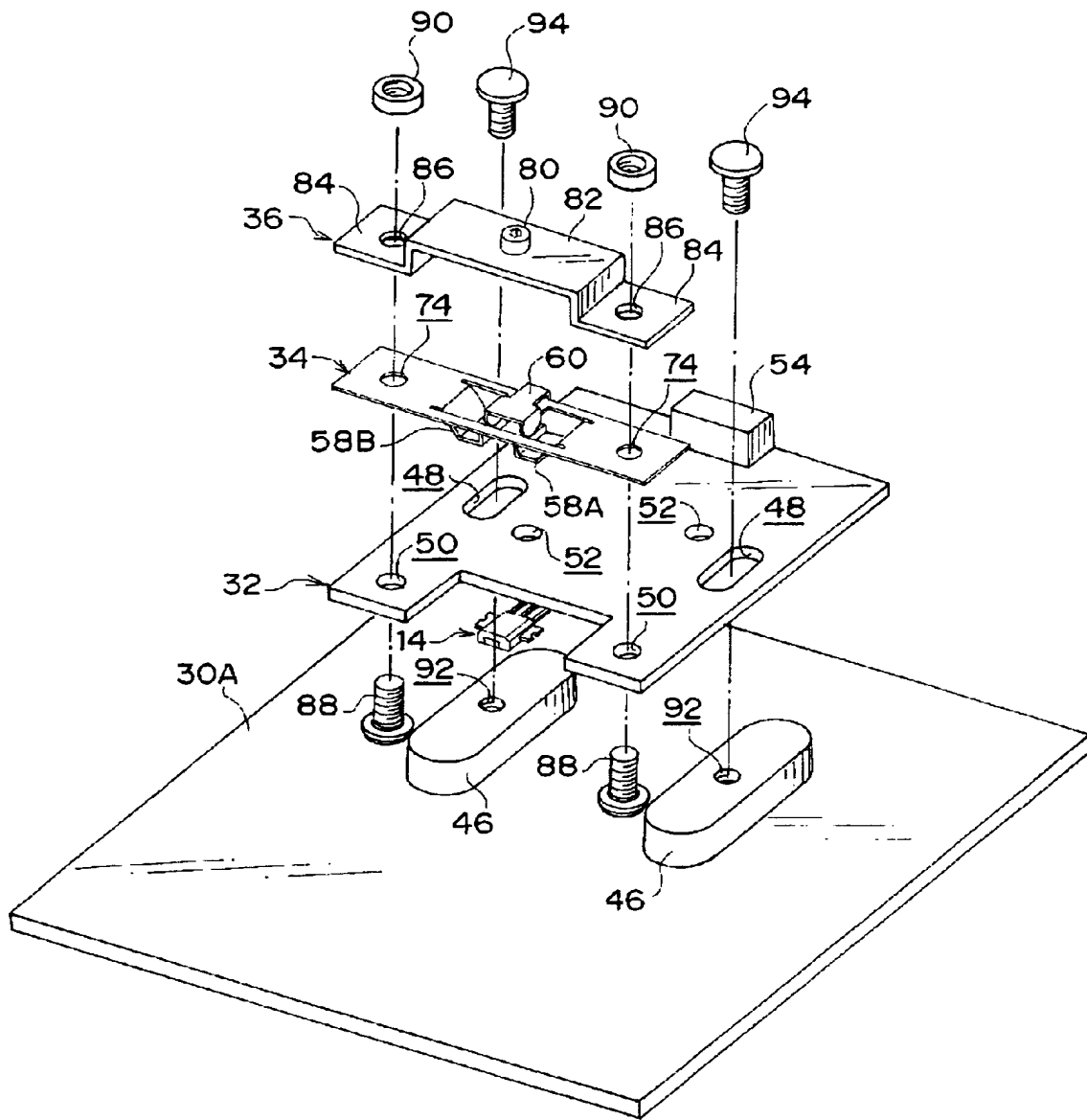
3 2 A … ベース面

【書類名】 図面

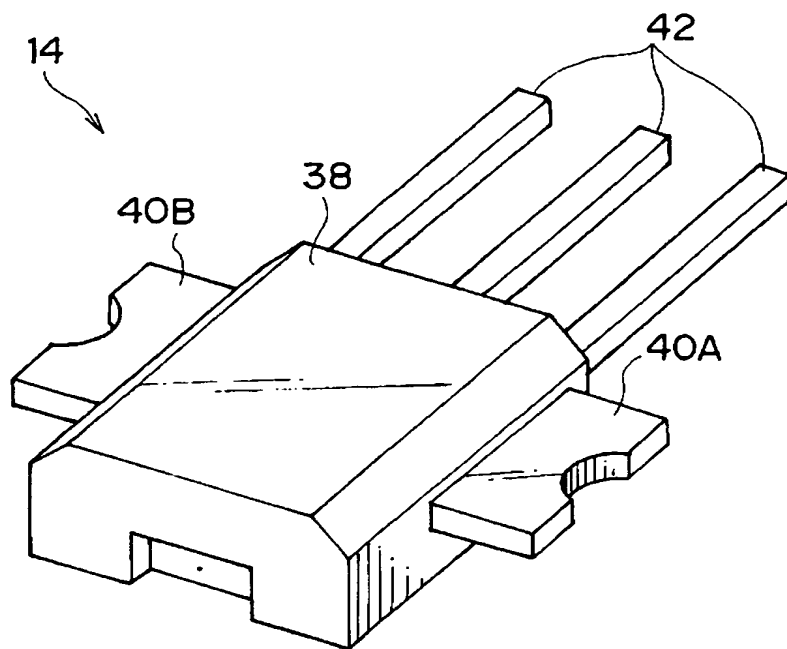
【図 1】



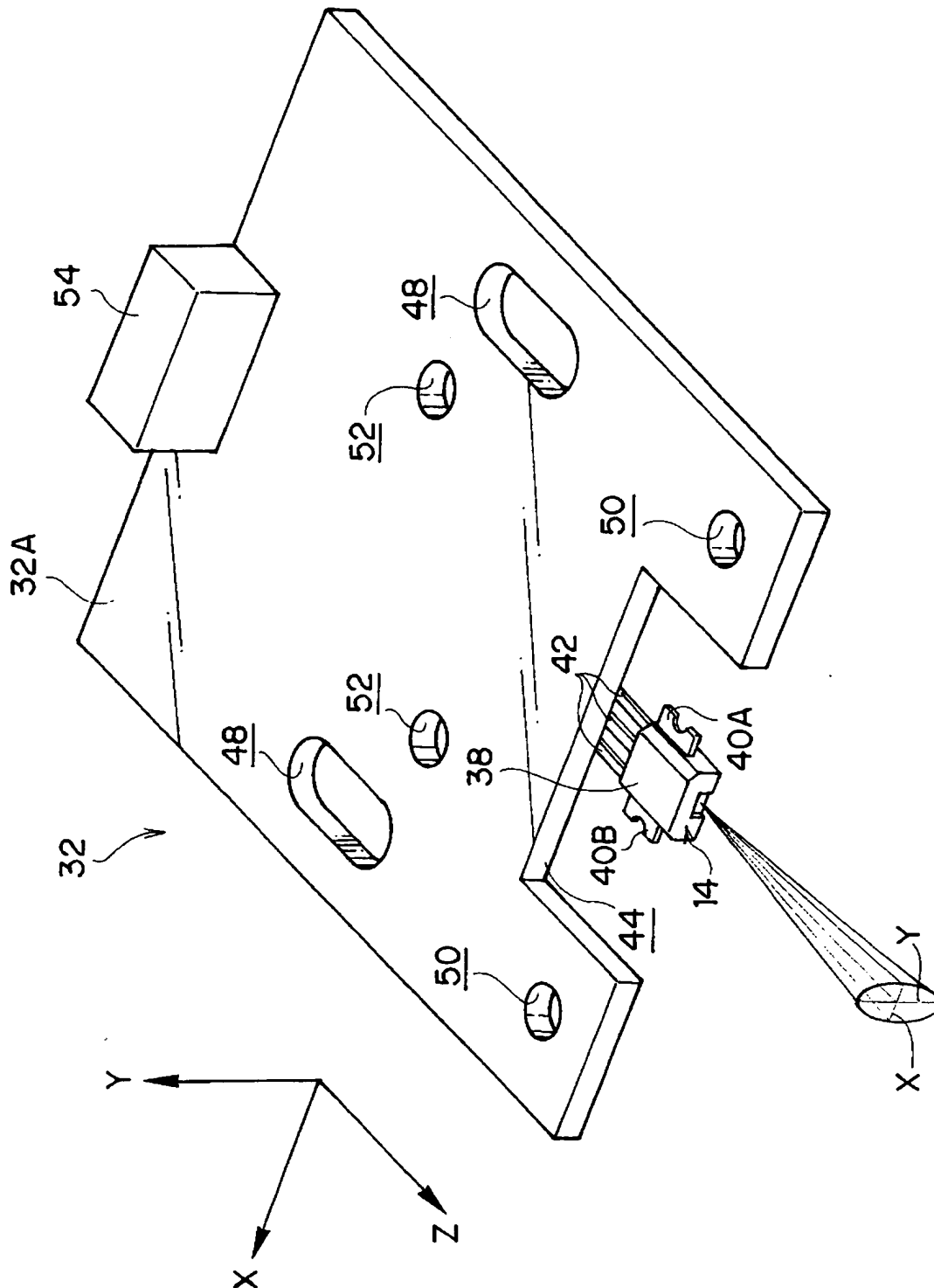
【図 2】



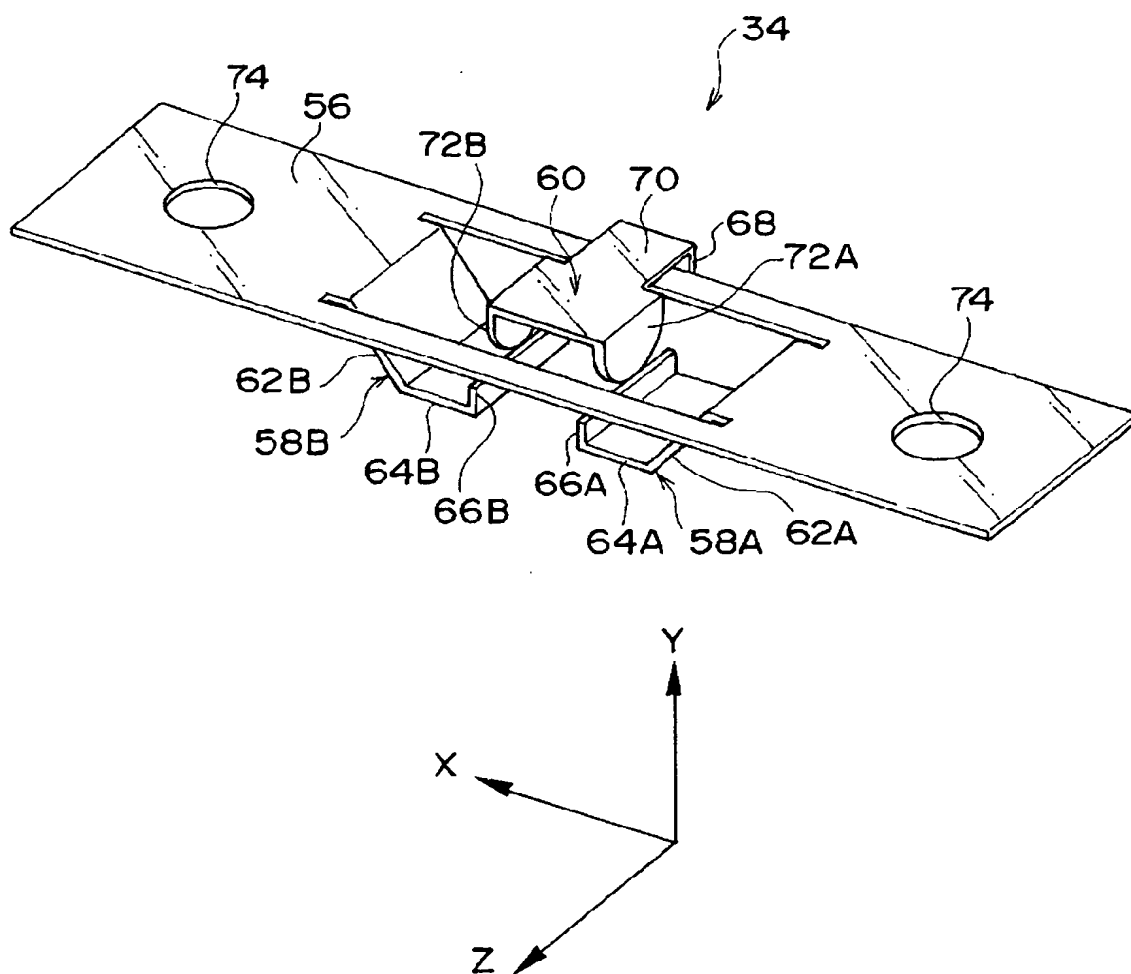
【図 3】



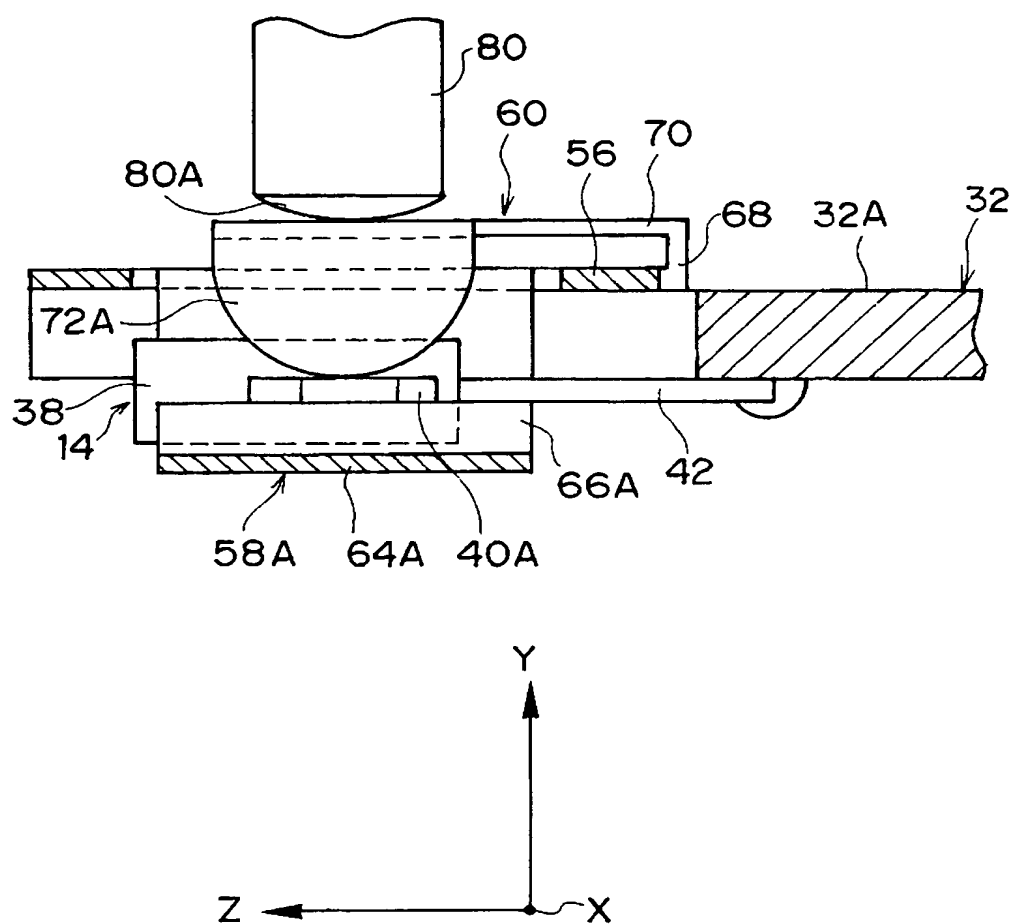
【図 4】



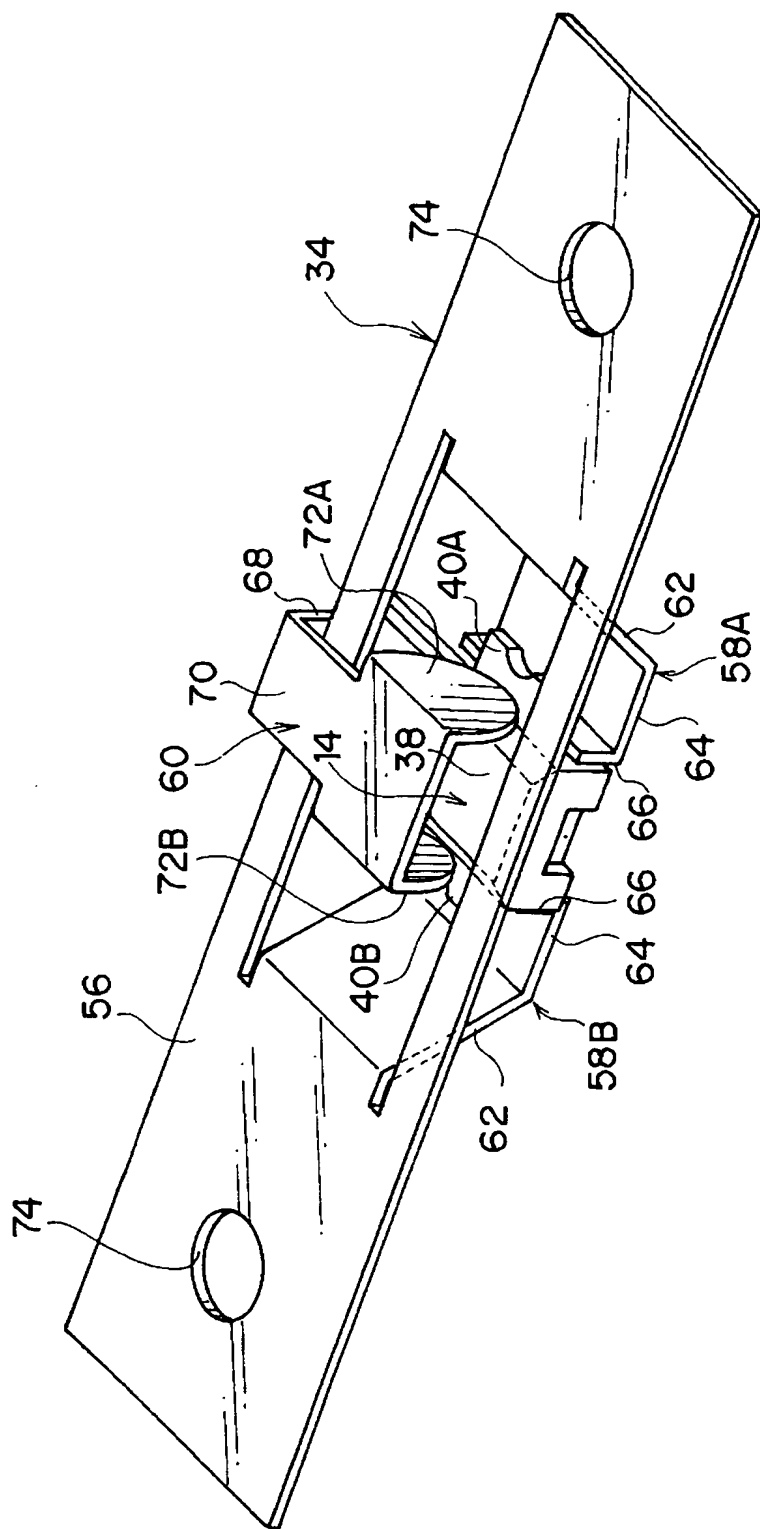
【図 5】



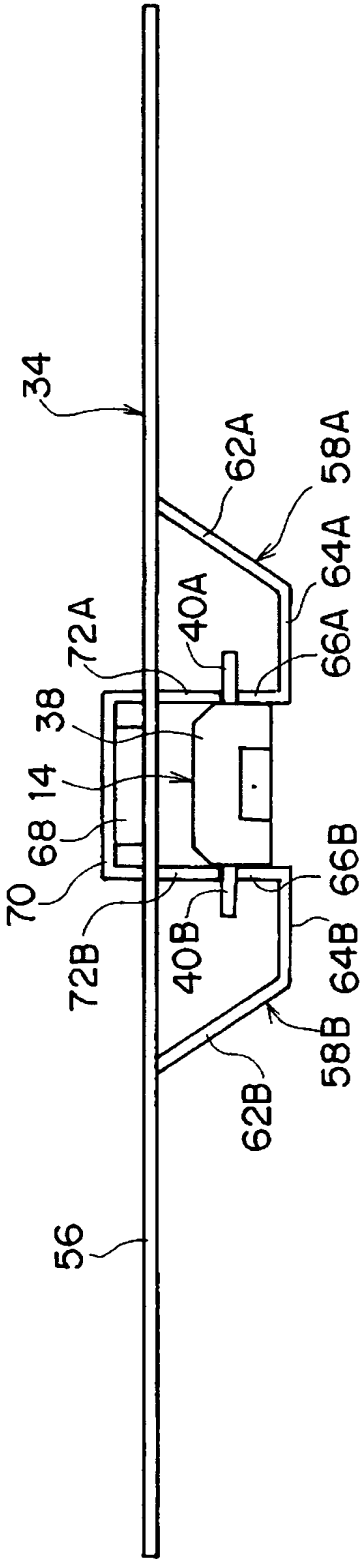
【図 6】



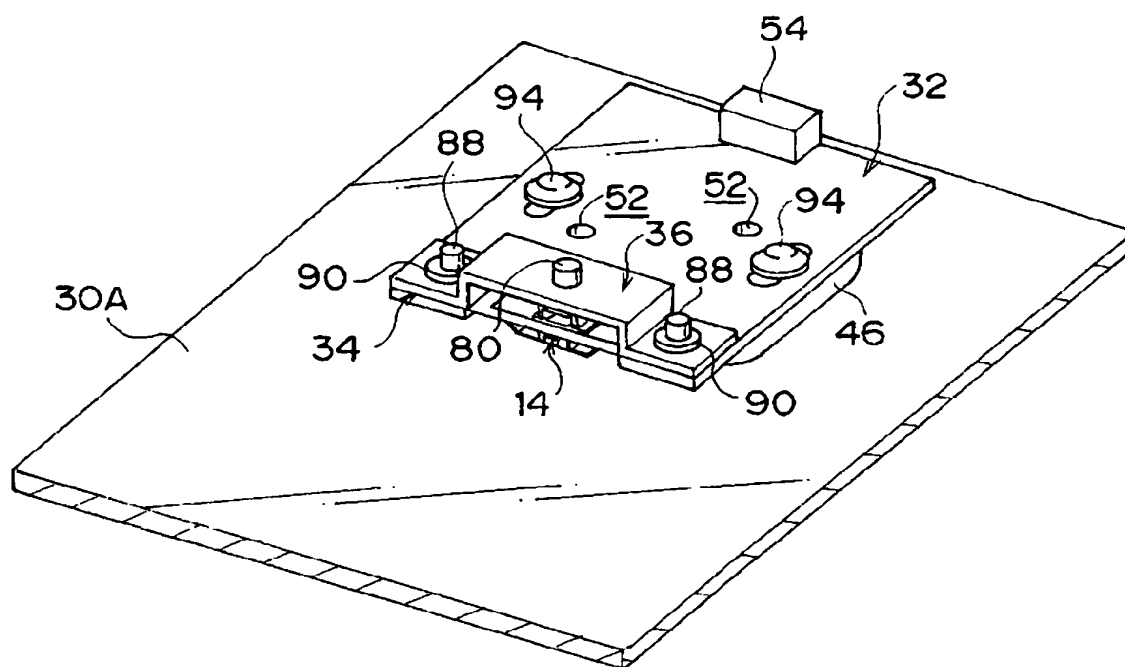
【図 7】



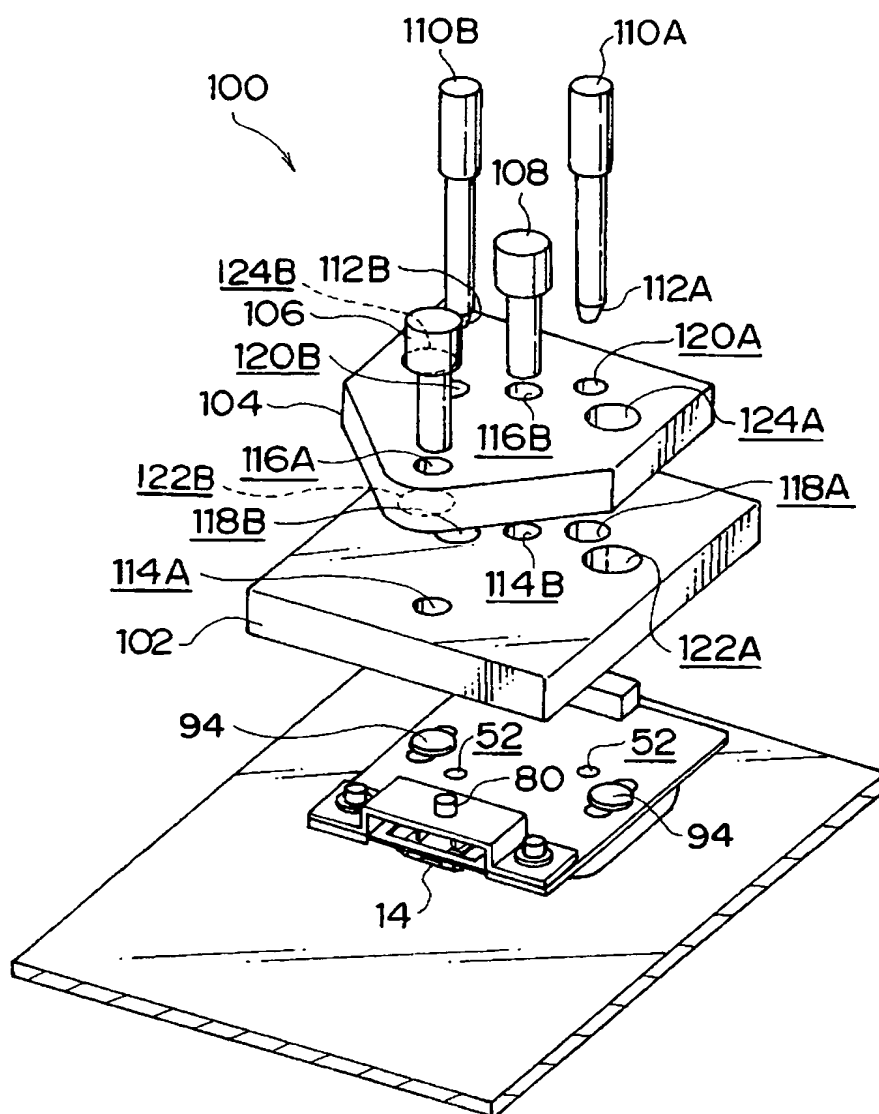
【図 8】



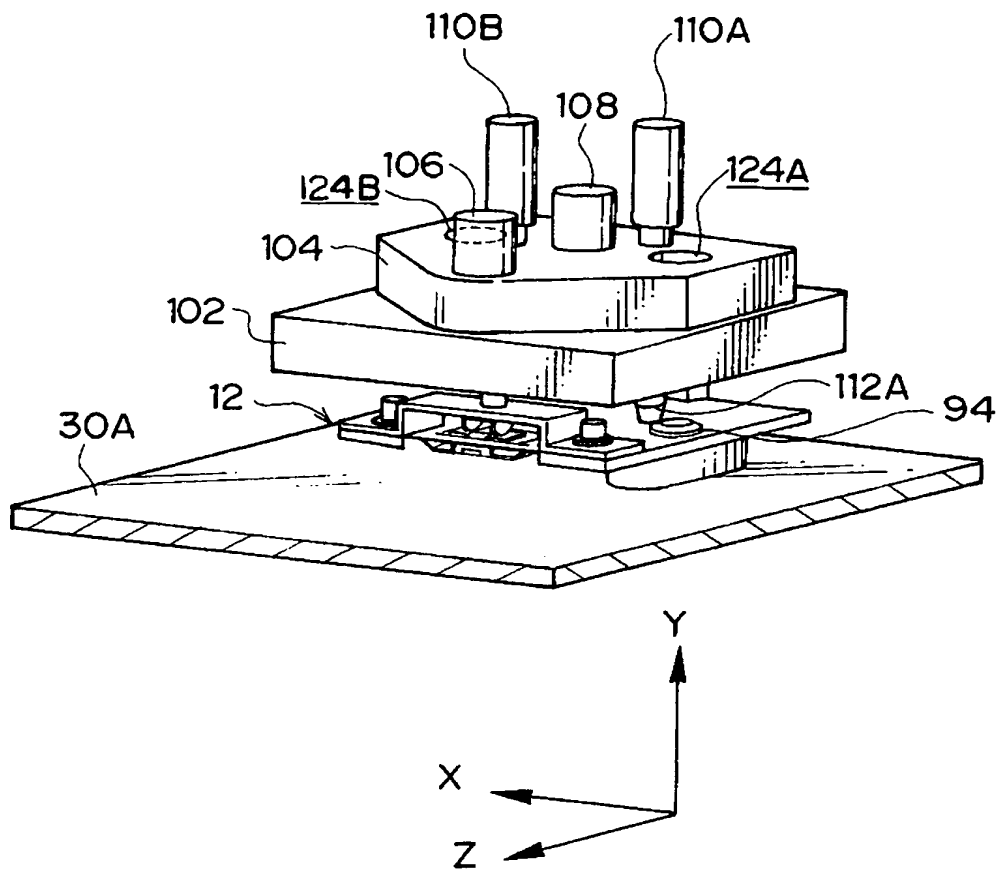
【図 9】



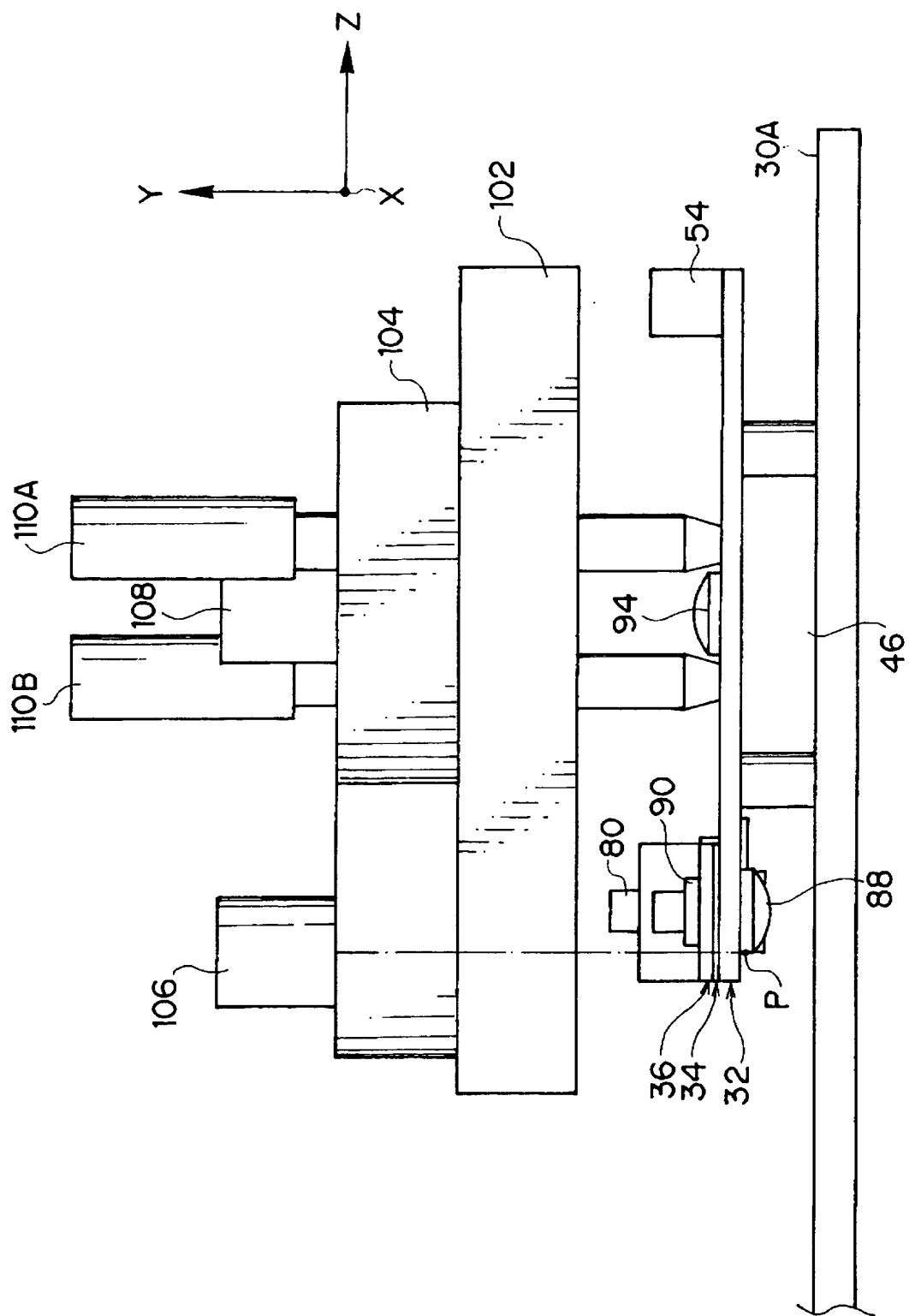
【図 10】



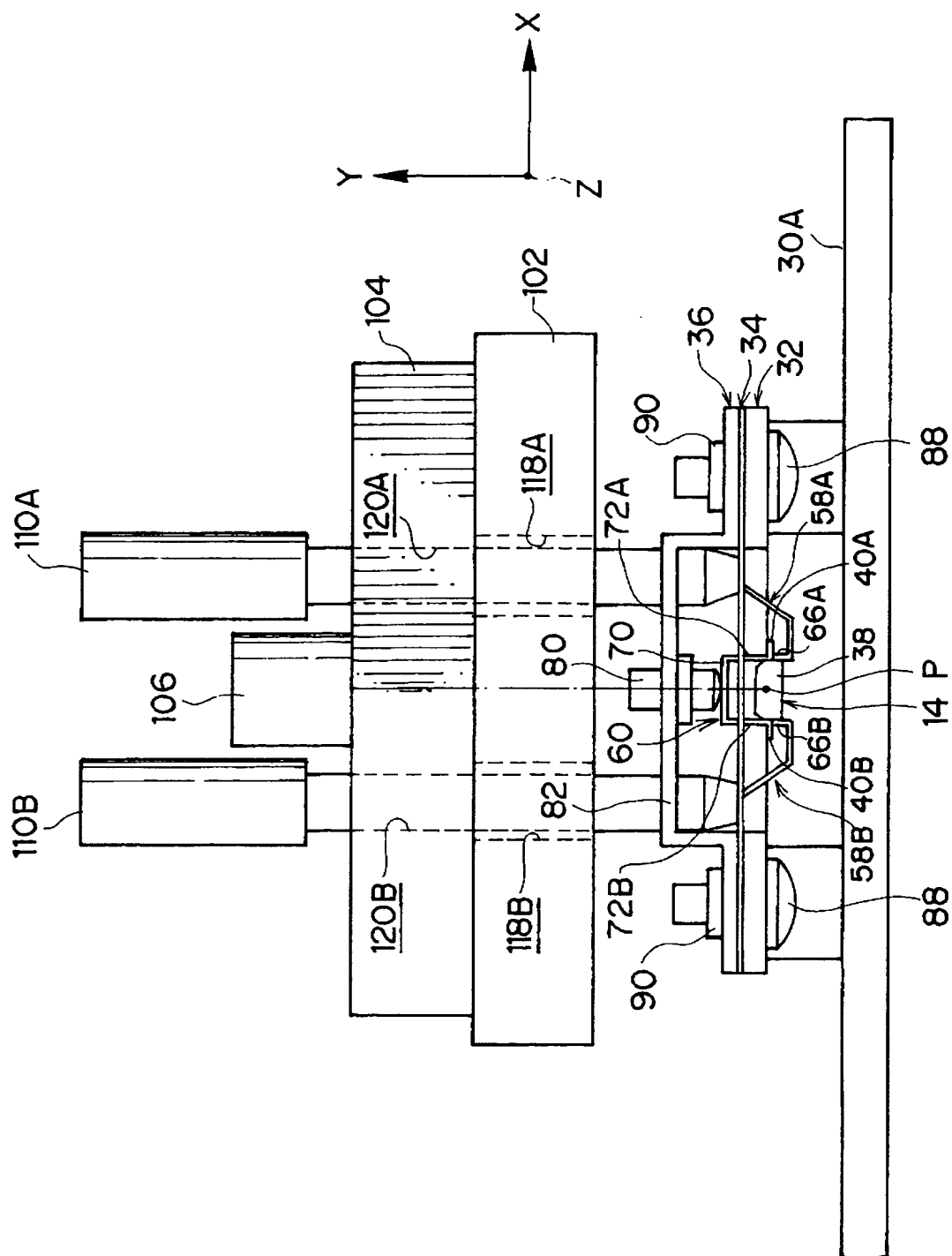
【図 11】



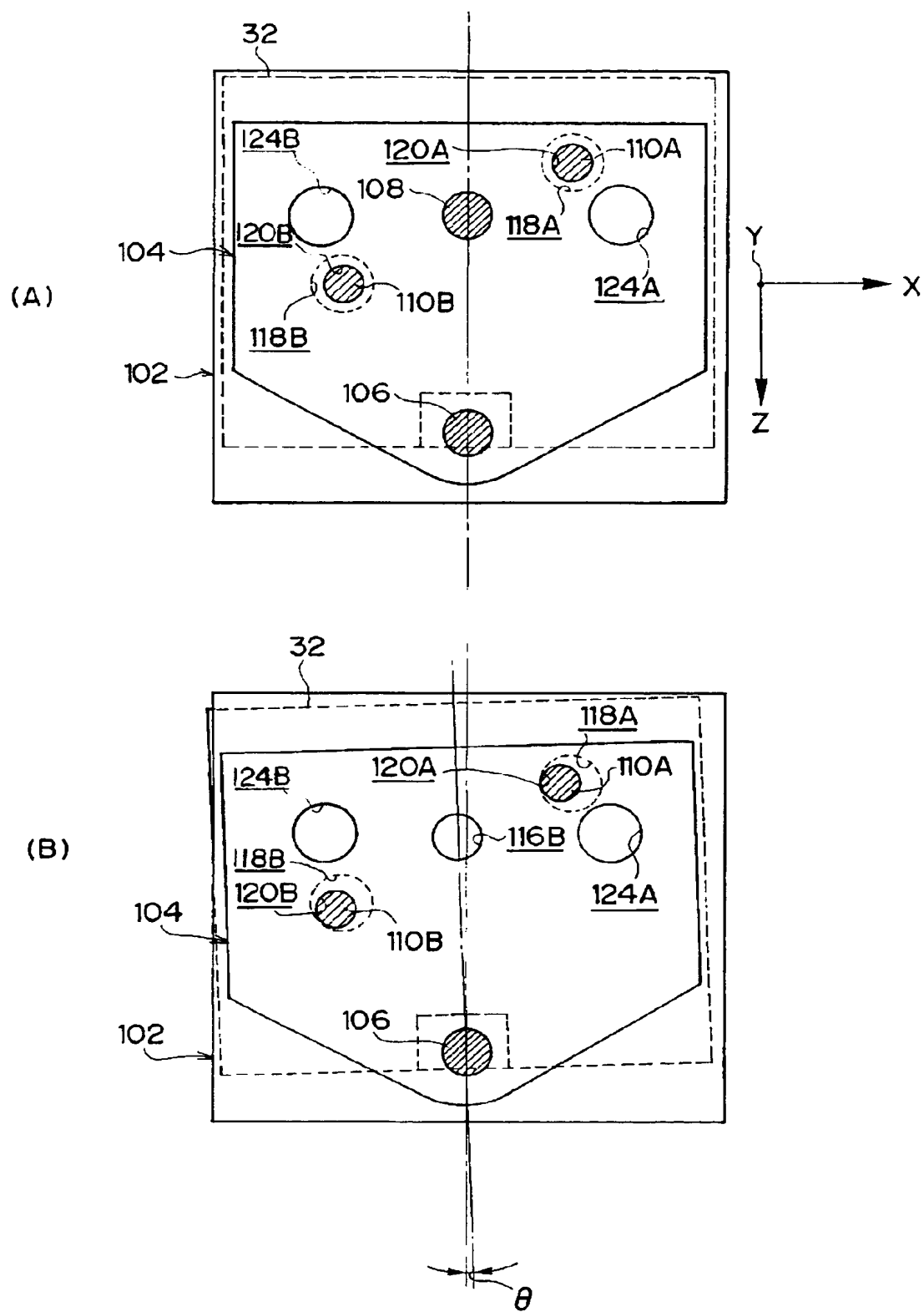
【図 12】



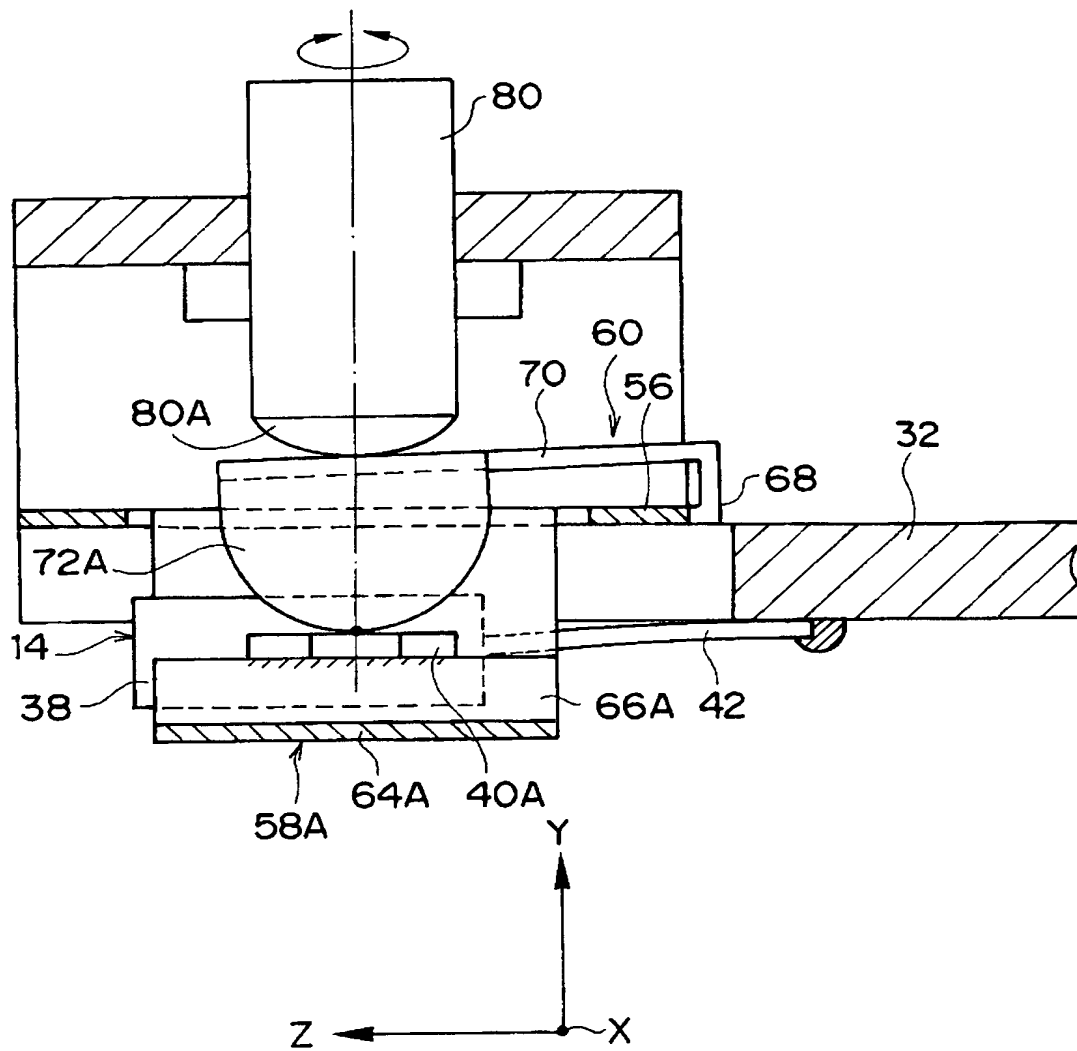
【図 13】



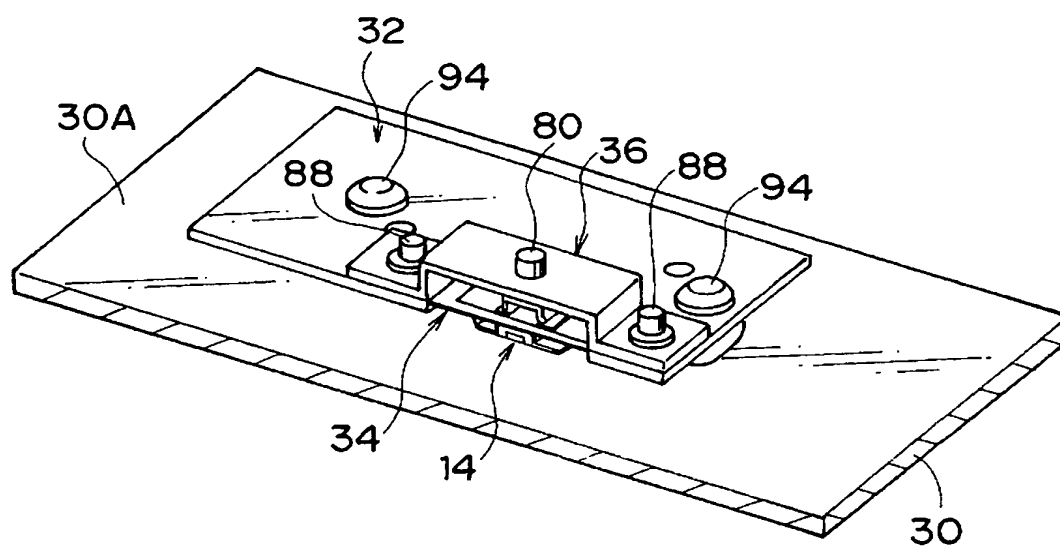
【図 14】



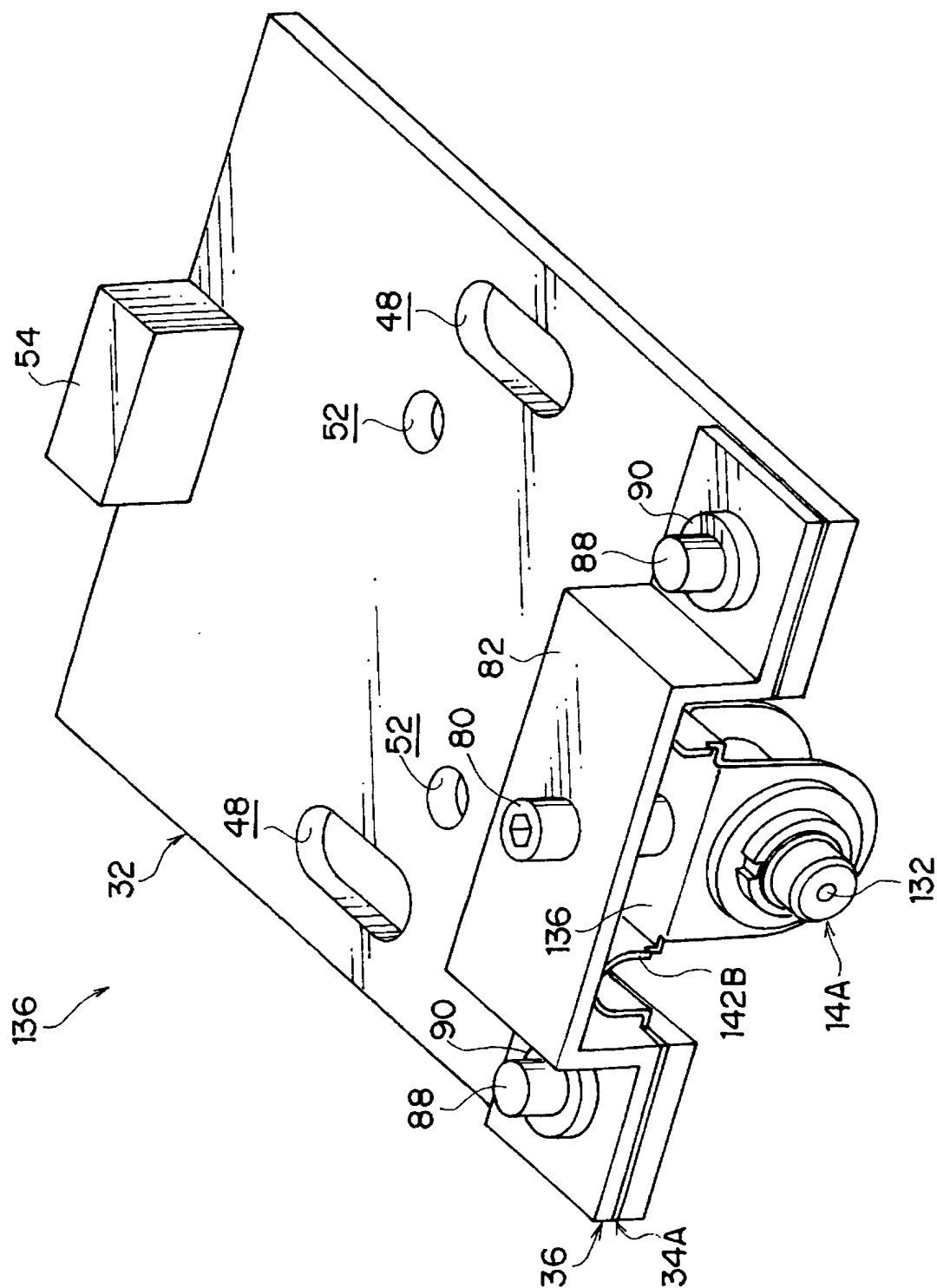
【図 15】



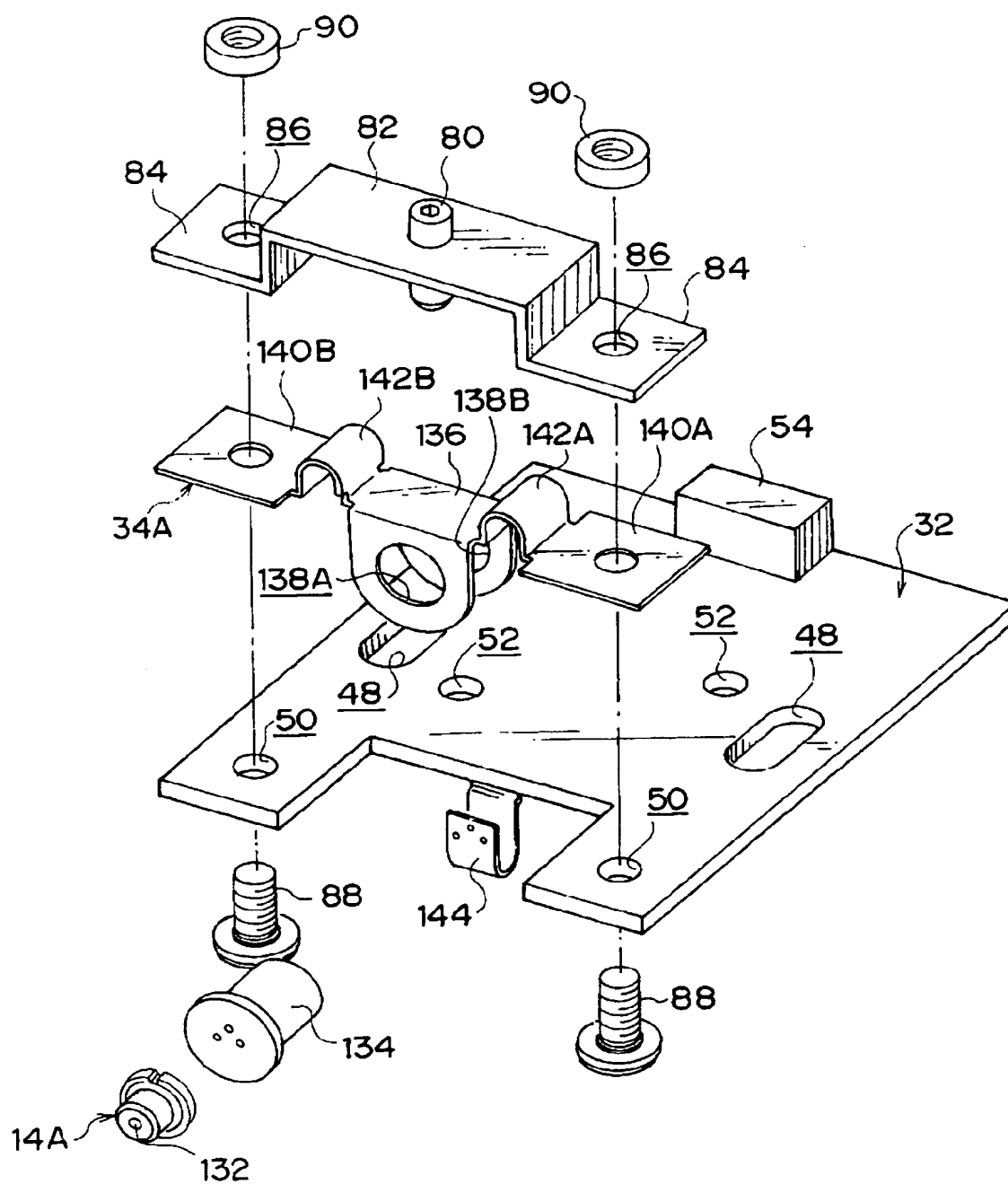
【図 16】



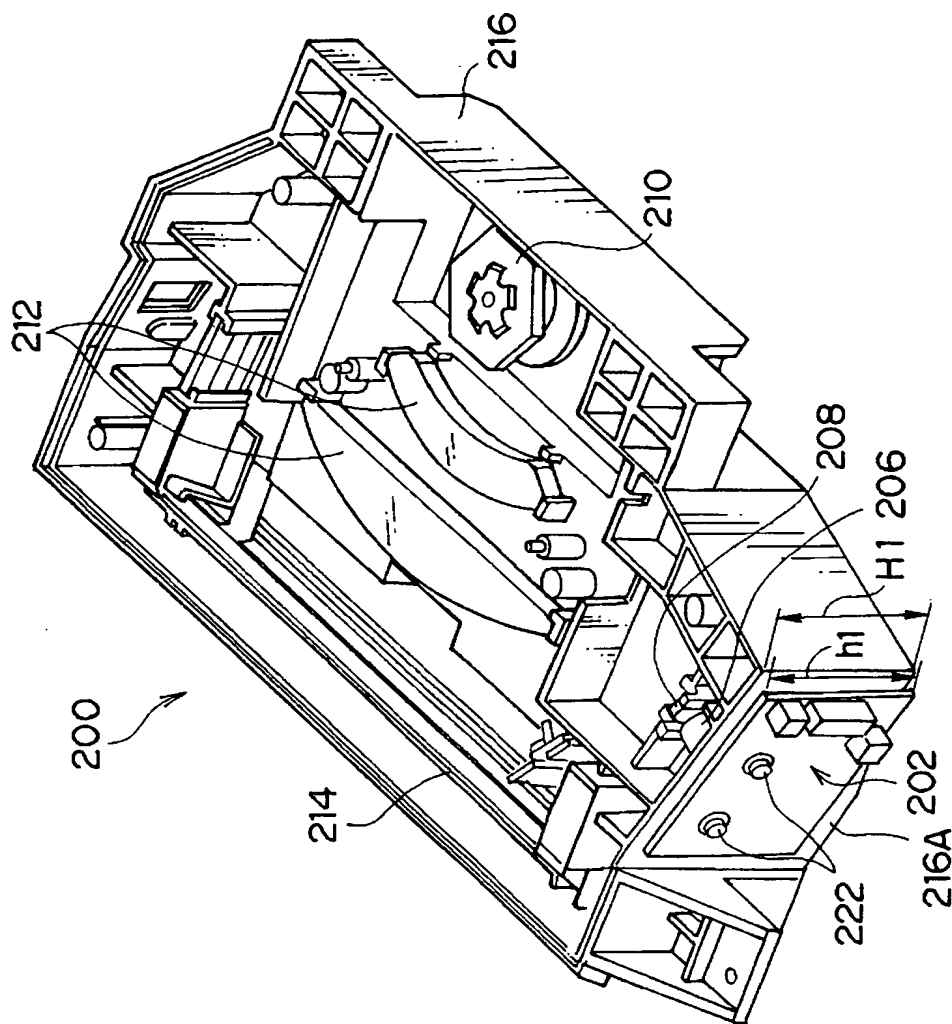
【図 17】



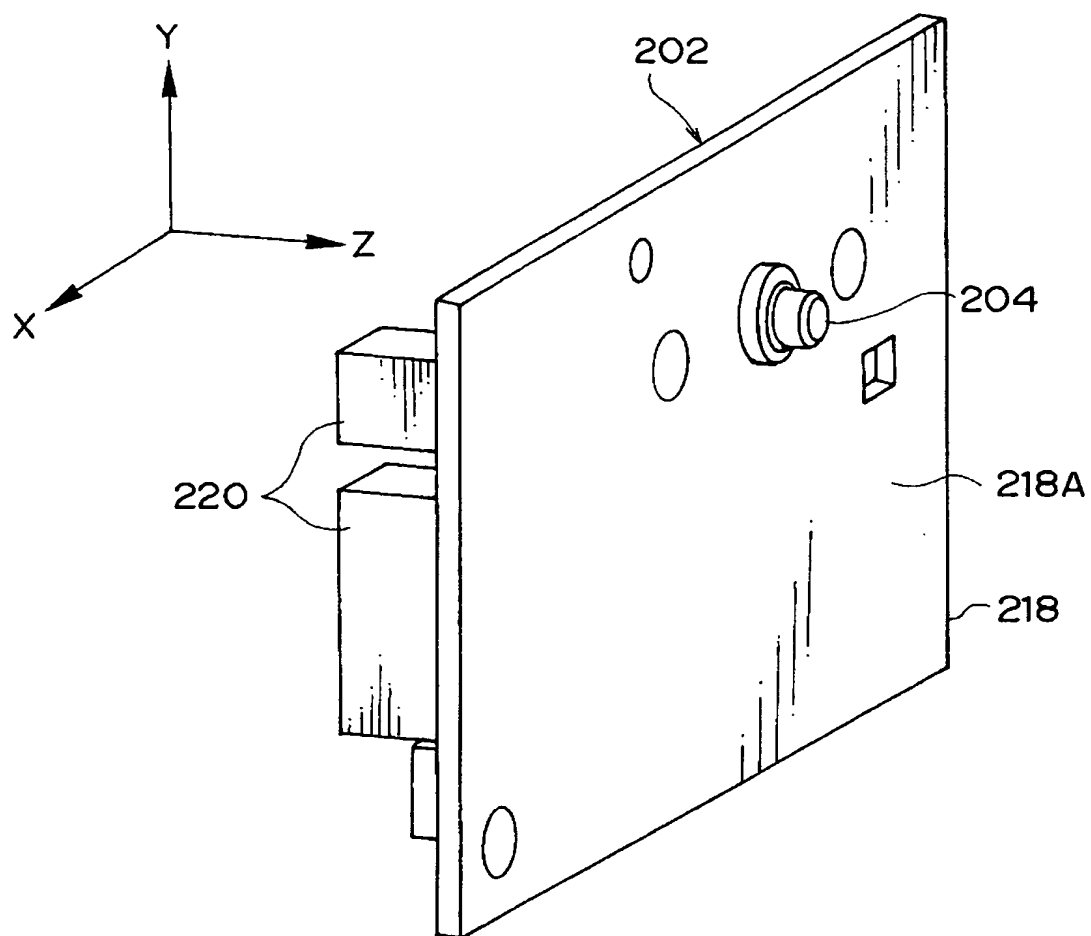
【図 18】



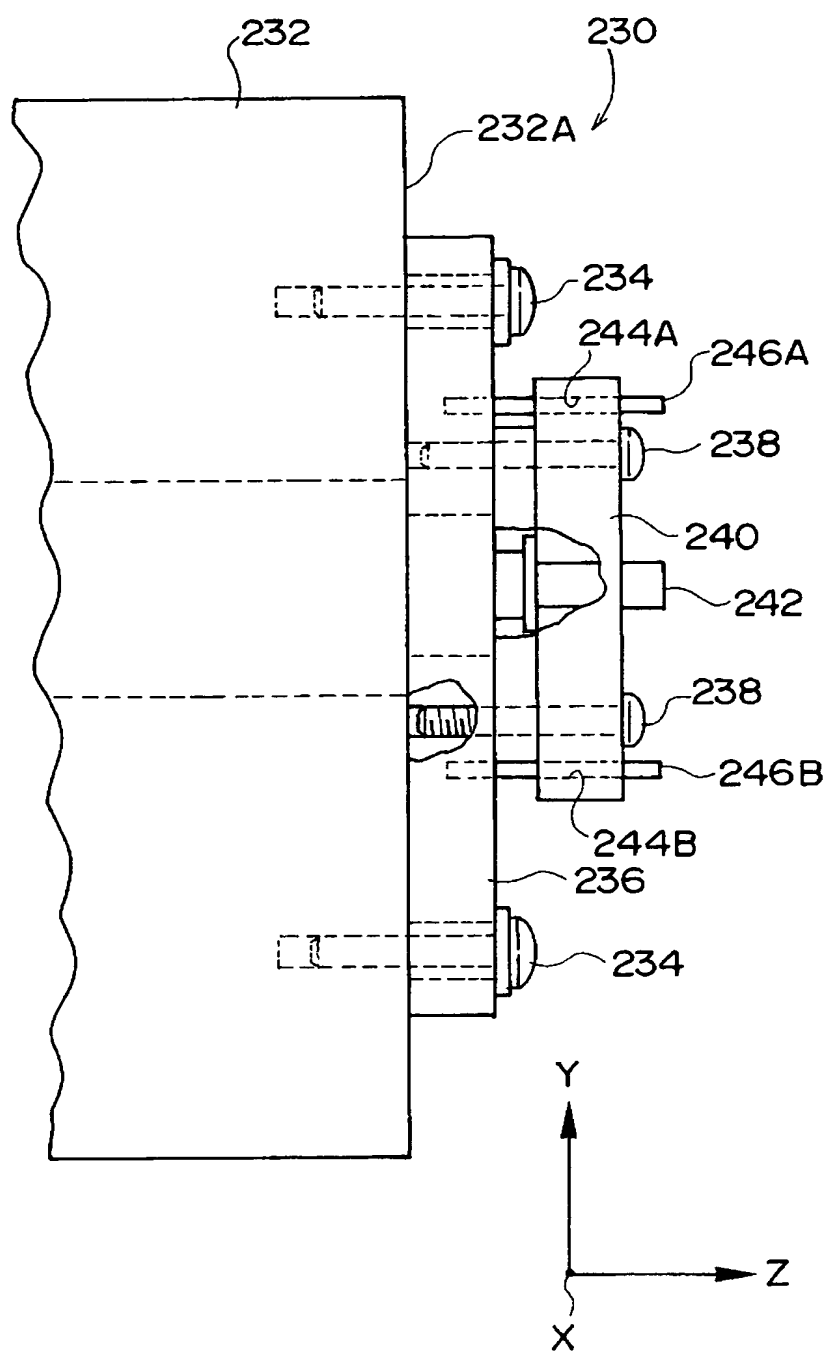
【図 19】



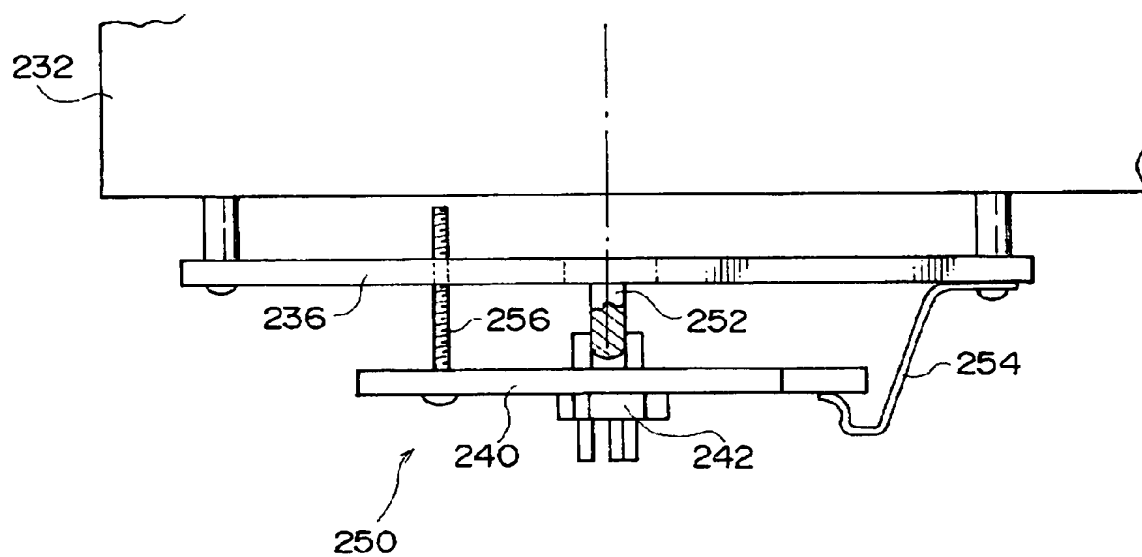
【図 20】



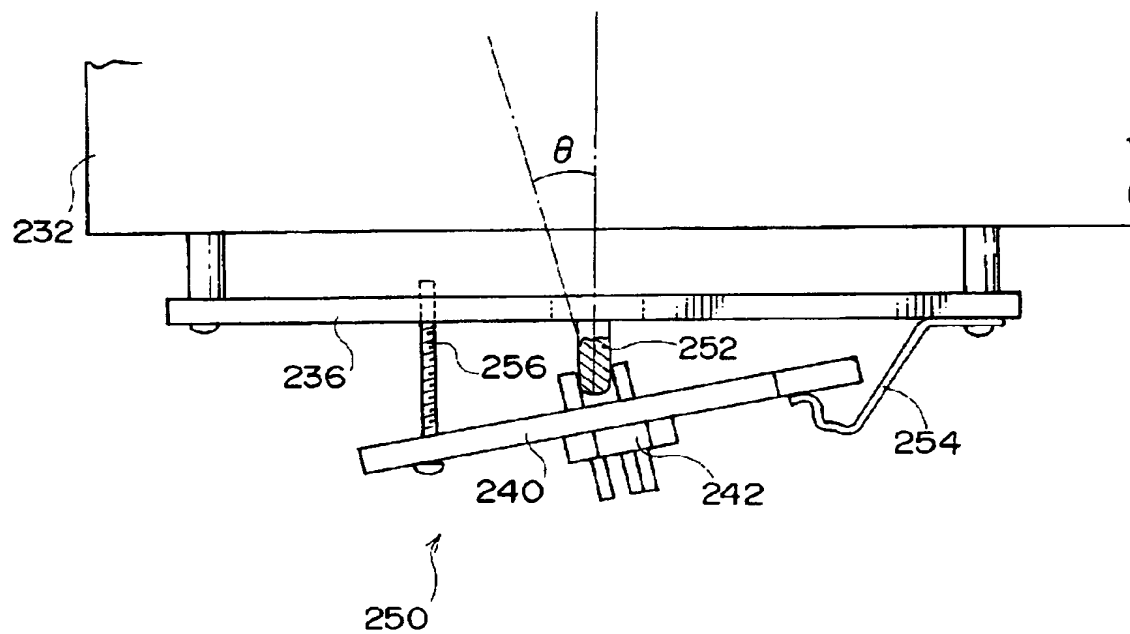
【図 21】



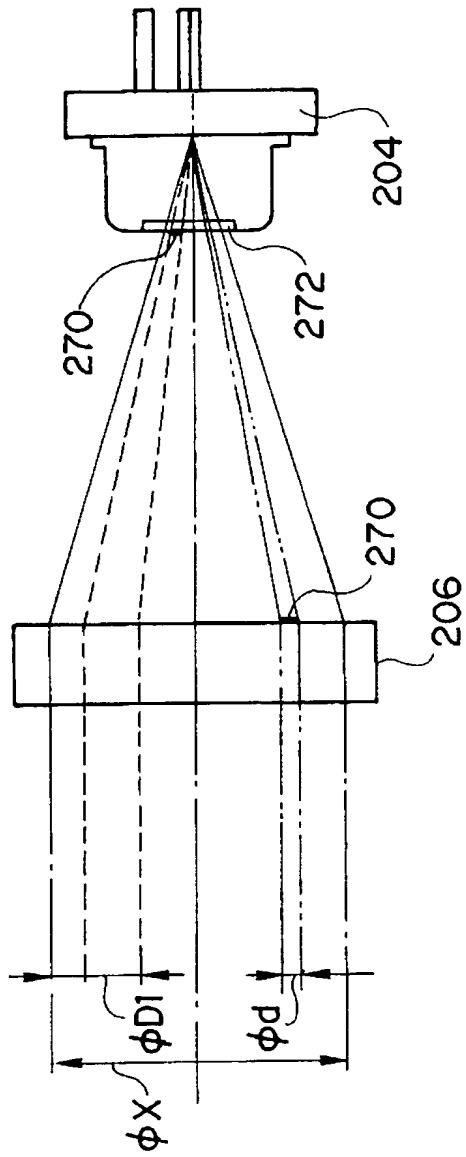
【図 2 2】



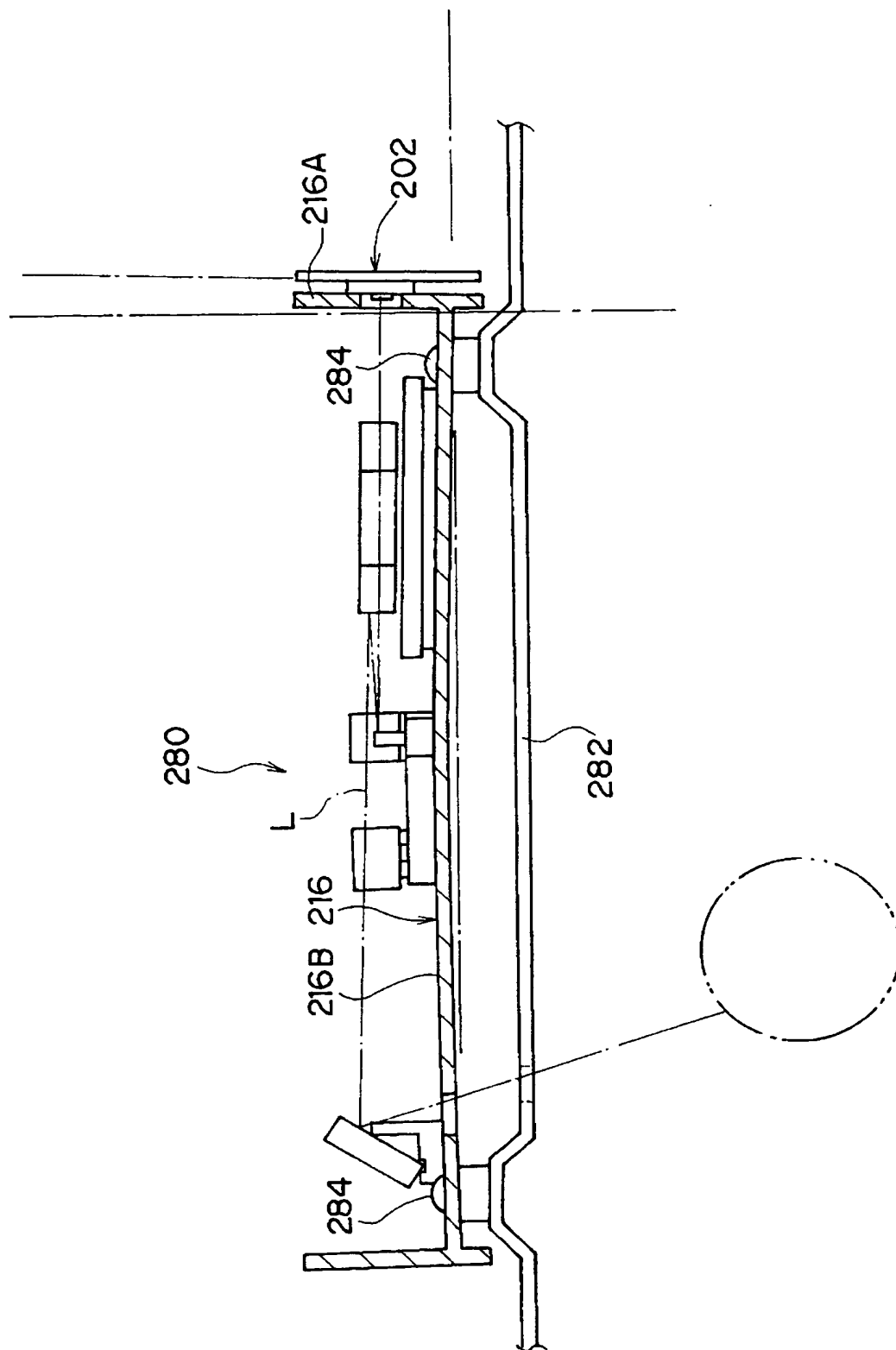
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高画質で光軸調整の容易な光走査装置を提供する。

【解決手段】 光走査装置 1 0 では、発光素子開放型半導体レーザ 1 4 が実装された回路基板 3 2 を光学箱 3 0 のベース面 3 0 A に沿って移動させることによって光軸調整を行なう。したがって、光軸調整を容易に行なうことができる。また、光学箱 3 0 のベース面 3 0 A に回路基板 3 2 を取り付けるため、光学箱の熱変形による影響を抑制して、高画質な光走査が可能になる。さらに、カバーで略密閉される光学箱内部に半導体レーザ 1 4 を配置するため、発光素子開放型であっても埃の付着や静電破壊が防止され、画質の劣化が防止される。

【選択図】 図 1



特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 4 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 4 9 6]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 5 月 2 9 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号

氏 名

富士ゼロックス株式会社